

TREN SAMBARAN PETIR CLOUD TO GROUND KOTA BALIKPAPAN TAHUN 2016-2018

¹Ferruzi Agfanny, ^{1,2}Djayus, ^{1,2}Supriyanto

¹Program Studi Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Mulawarman

²Laboratorium Geofisika, Fakultas MIPA, Universitas Mulawarman

*Corresponding Author : agfanny.ferruzi@gmail.com

ABSTRACT

Lightning strikes are very dangerous natural events and can cause significant damage such as fires. Apart from causing lightning strikes, damage can also result in death if contact with living things. Because it is very dangerous, it is necessary to have a reference regarding the level of threat of lightning strikes that occur in the study area. The purpose of this research is to determine the level of lightning threat in the city of Balikpapan in the period 2016 to 2018, to determine the trend or trend of lightning strikes each year. The 2016-2018 lightning strike data obtained from the NexStrom software and Lighting Detector 2000 is a type of Cloud to Ground lightning that is struck directly to the ground and is a lightning hazard for life, then this lightning strike data is processed to find the value of the level of lightning strikes. which occurred in the city of Balikpapan in 2016- 2018. The results of this study found that the average threat level of Balikpapan City lightning strikes and the value of the threat of lightning strikes in 2016-2018.

Keywords : Lightning, Lightning Detector, Thunder Clouds

ABSTRAK

Sambaran petir adalah kejadian alam yang sangat berbahaya dan dapat menyebabkan kerusakan yang signifikan seperti kebakaran. Selain menyebabkan sambaran petir, kerusakan juga bisa mengakibatkan kematian jika bersentuhan dengan makhluk hidup. Karena sangat berbahaya maka perlu adanya acuan mengenai tingkat ancaman sambaran petir yang terjadi di wilayah studi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat ancaman petir di Kota Balikpapan periode tahun 2016 sampai dengan 2018, untuk mengetahui trend atau trend sambaran petir setiap tahunnya. Data sambaran petir 2016-2018 yang didapat dari software NexStrom dan Lighting Detector 2000 merupakan jenis Petir Cloud to Ground yang disambar langsung ke tanah dan merupakan bahaya petir seumur hidup, kemudian data sambaran petir ini diolah untuk dicari nilainya tingkat sambaran petir. yang terjadi di Kota Balikpapan tahun 2016-2018. Hasil penelitian ini menemukan bahwa rata-rata tingkat ancaman sambaran petir Kota Balikpapan dan nilai ancaman sambaran petir tahun 2016-2018

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang berada di garis ekuator atau garis khatulistiwa, Karena terletak di garis khatulistiwa maka negara Indonesia mempunyai dua musim yaitu musim kemarau dan musim hujan. Pada musim kemarau dampak yang dihasilkan adalah bencana kekeringan, krisis air bersih, bahkan kebakaran hutan sedangkan pada musim hujan menghasilkan bencana banjir, tanah longsor, dan sambaran petir. Petir merupakan peristiwa yang sering muncul diwaktu hujan berupa kilatan cahaya yang menyilaukan dan diiringi dengan suara gemuruh menggelegar atau bisa disebut dengan geledak atau guruh. Petir ini akan sangat berbahaya dan sangat mengancam kehidupan karena dapat merusak dan dapat mengakibatkan kematian.

Penelitian ini dilakukan untuk mengukur dan mengetahui jumlah sambaran petir dan tingkat ancaman sambaran petir, khususnya wilayah Balikpapan agar dapat memberikan informasi terkini sebagai tindakan pencegahan atau tindakan preventif mengenai ancaman sambaran petir yang terjadi kepada masyarakat khususnya wilayah Balikpapan

2. TEORI

2.1 Pengertian Petir dan Awan

Petir merupakan sebuah fenomena alam berupa kilatan cahaya disertai suara menggelegar yang sering dijumpai menjelang atau ketika hujan. Namun bukan berarti ketika hujan akan selalu disertai dengan petir. Petir hanya terjadi jika terdapat awan Cumulonimbus (Cb) (Gunawan, 2014).

Awan adalah kumpulan titik-titik air atau

kristal es yang melayang-layang di atmosfer. Karena Indonesia memiliki wilayah laut yang luas, maka jumlah awan yang akan terbentuk juga sangat banyak. Awan ini akan turun menjadi hujan dan terkadang disertai dengan petir (Umaya, 2017).

Petir merupakan gejala listrik alami dalam atmosfer Bumi yang tidak dapat dicegah yang terjadi akibat lepasnya muatan listrik baik positif maupun negatif yang terdapat di dalam awan. Berdasarkan tempatnya, pelepasan muatan listrik dapat terjadi di dalam satu awan (Inter Cloud, IC), antara awan dengan awan (Cloud to Cloud, CC) ataupun dari awan ke Bumi (Cloud to Ground, CG) (Septiadi, 2011).

Besarnya energi tersebut dapat menghancurkan apa saja yang disambarnya. Kejadian petir, khususnya petir tipe CG selalu bersinggungan dengan aktivitas manusia sehingga tidak jarang petir menyebabkan kerugian material atau bahkan menyebabkan kematian (Susanto, 2018).

2.2 Proses Terjadinya Petir

Petir adalah fenomena kelistrikan udara berupa pelepasan muatan listrik yang terjadi di udara karena adanya perbedaan medan listrik antara dua massa dengan muatan listrik yang berbeda untuk mencapai kesetimbangan. Pelepasan muatan atau petir dapat terjadi di dalam awan, antara awan dengan awan dan antara awan dan permukaan bumi (Herlina, 2011).

Petir terjadi karena adanya perbedaan potensial antara dua medium. Dalam hal ini dua medium tersebut yaitu antara awan dan bumi atau awan dengan awan. Dalam

kondisi cuaca yang normal perbedaan potensial antara permukaan bumi dengan ionosphere adalah sekitar 200.000 sampai 500.000 volt dengan kerapatan arus sekitar 2×10^{-12} Ampere/m². Beda potensial ini disebabkan oleh distribusi badai guntur di permukaan bumi (Gunawan, 2014).

Jenis awan yang dapat menimbulkan petir adalah awan cumulonimbus (Cb) yang cenderung menggumpal dan menjulang tinggi. Awan cumulonimbus berasal dari awan stratus yang berkembang menjadi awan cumulus. Dalam fase cumulus terdapat gerak vertikal uap air ke atas (Herlina, 2011).

Petir hanya terjadi pada awan yang bergerak ke atas dan melebihi tingkat pembekuan karena pemisahan muatan berkaitan dengan kristal-kristal es. Kristal yang lebih ringan bertumbukan dengan butiran-butiran es yang lebih berat di dalam awan. Kristal yang lebih ringan membentuk muatan positif dan bergerak ke bagian atas awan sedangkan butiran-butiran es yang berat bermuatan negatif dan bergerak ke bagian bawah awan seperti pada **Gambar 1** (Herlina, 2011).



Gambar 1 Pemisahan muatan positif dan negatif dalam awan Cumulonimbus.

Muatan negatif pada awan bagian bawah menyebabkan daerah di permukaan

tanah di bawah awan tersebut menjadi bermuatan positif. Objek yang menonjol dari permukaan tanah bermuatan positif lebih rapat seperti pohon, gedung dan tiang-tiang. Dari sisi ini, petir merupakan gejala alam yang dapat dianalogikan sebagai kapasitor raksasa dengan awan sebagai salah satu lempeng dan bumi sebagai lempeng lainnya. Petir sebagai peristiwa pelepasan muatan terjadi karena adanya perbedaan potensial listrik antara awan dan bumi (Herlina, 2011).

2.3 Penentuan Nilai Kerapatan Sambaran Petir

Menentukan nilai kerapatan sambaran petir dengan menghitung jumlah sambaran petir per-tahun per-km² dengan menggunakan rumus :

$$d = \frac{x}{Awil} \quad (1)$$

dimana, d merupakan nilai kerapatan sambaran petir per-km², x merupakan jumlah sambaran perbulan, dan $Awil$ merupakan luas wilayah (km²) yang diteliti.

2.4 Penentuan Tingkat Ancaman Sambaran Petir

Menentukan tingkat ancaman sambaran petir dibagi kedalam lima tingkatan yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah. Dimana interval tiap tingkatan dihitung berdasarkan persamaan statistik sebagai berikut :

$$I = \frac{d}{5} \quad (2)$$

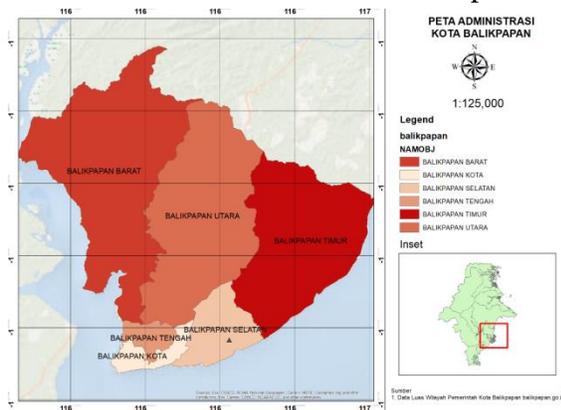
dimana, I merupakan nilai ancaman sambaran petir, d merupakan nilai kerapatan sambaran perbulan per-km² yang didapat dari persamaan (1), dan 5 merupakan tingkat ancaman sambaran petir yaitu : sangat

tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah (Gunawan, 2014).

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan selama 4 bulan di Stasiun BMKG Geofisika Balikpapan dimulai pada bulan Juli 2019 dan dilanjutkan di Laboratorium Geofisika Universitas Mulawarman.

Sedangkan data yang digunakan dalam penelitian ini ialah Data sambaran petir sebagai data input yang akan dihitung dimana didalam data ini terdapat koordinat lokasi terjadinya sambaran petir, Data luas kecamatan Kota Balikpapan sebagai data luasan yang akan diteliti kerapatan sambaran petirnya. Kemudian diolah dengan menggunakan Software ArcGIS 10.3 sebagai aplikasi dalam pembuatan peta ancaman sambaran petir dan Software WPS Office 2019 sebagai alat perhitungan data dan analisis data ancaman sambaran petir.



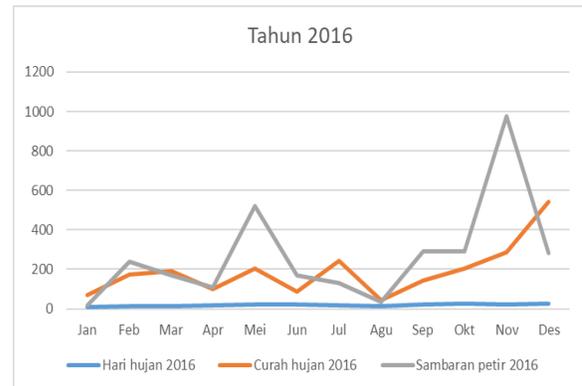
Gambar 2 Lokasi Penelitian



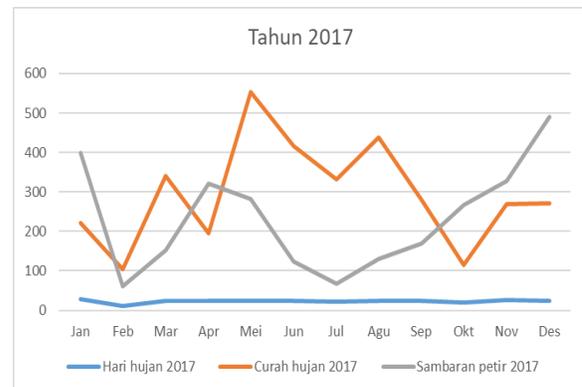
Gambar 3 Diagram Alir Penelitian

4. HASIL

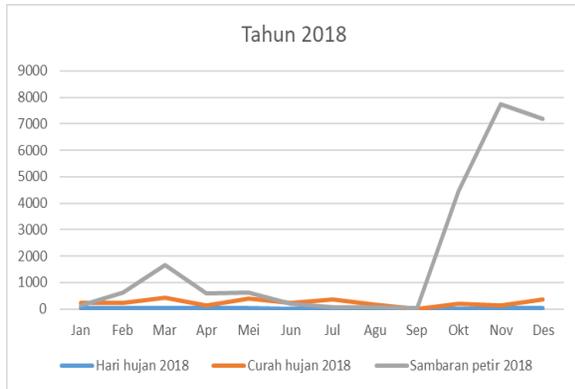
Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini ialah grafik perbandingan hari hujan, curah hujan dan sambaran petir sebagai berikut :



Gambar 4 Tren Tahun 2016



Gambar 5 Tren Tahun 2017



Gambar 6 Tren Tahun 2018

Gambar 4, Gambar 5, dan Gambar 6 merupakan gambar dari grafik tahunan hari hujan, curah hujan dan sambaran petir yang terjadi dari tahun 2016-2018 di Kota Balikpapan.

Jumlah sambaran petir yang terjadi di Kota Balikpapan dalam kurun waktu tahun 2016-2018 ialah sebanyak 29.336 sambaran dengan rincian : Tahun 2016 sambaran petir yang didapat berjumlah 3.231 sambaran dengan nilai ancaman tertinggi terjadi pada bulan November (1.79), bulan Mei (0.86), dan bulan Oktober (0.60), Tahun 2017 sambaran petir yang didapat berjumlah 2.790 sambaran dengan nilai ancaman tertinggi terjadi pada bulan Desember (0.93), bulan Januari (0.71), dan bulan November (0.68), Tahun 2018 sambaran petir yang didapat berjumlah 23.315 sambaran dengan nilai ancaman tertinggi terjadi pada bulan Desember (25.51), bulan November (14.77), dan bulan Oktober (13.27).

Dari data tersebut bisa diasumsikan bahwa pada kurun waktu 3 tahun tersebut bulan yang memiliki tingkat ancaman sambaran petir yang tinggi terjadi pada bulan Januari, Mei, Oktober, November, dan Desember. Namun hal ini bukan berarti tingkat sambaran petir dibulan lain tidak

membahayakan, dalam skala terkecil tingkat ancaman sambaran petir sudah masuk dalam skala yang berbahaya dalam kehidupan. Nilai ancaman sambaran petir yang tinggi memiliki arti bahwa kejadian sambaran petir pada suatu daerah terbilang banyak sehingga sangat membahayakan kehidupan.

5. KESIMPULAN

Tingkat ancaman rata-rata sambaran petir Kota Balikpapan pada tahun 2016 berada pada nilai 0,49 sambaran petir per tahun, kemudian pada tahun 2017 nilai ancaman sambaran petir berada pada nilai 0,45 sambaran petir per tahun, dan nilai ancaman sambaran petir pada tahun 2018 nilai ancaman sambaran petir berada pada nilai 5,06 sambaran petir per tahun.

Pada tahun 2016 jumlah sambaran petir yang terjadi di Kota Balikpapan ialah sebanyak 3.231 sambaran kemudian mengalami penurunan sambaran petir pada tahun 2017 sebanyak 2.790 dan mengalami peningkatan sambaran petir yang signifikan pada tahun 2018 sebanyak 23.315 sambaran per tahun.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih disampaikan oleh penulis kepada berbagai pihak yang terlibat dalam penelitian ini, diantaranya Bpk. Dr. Djayus M.T selaku dosen pembimbing I skripsi, Bpk. Dr. Supriyanto M.T selaku dosen pembimbing II skripsi, Serta Kantor BMKG Geofisika Kota Balikpapan yang telah membantu memberikan data serta masukan yang membangun dalam penelitian ini. Serta bebrbagai pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Andi Indrawati. 2017. *Analisis Trend Kinerja Keuangan Bank Kaltim*. Samarinda : University 17 Agustus 1945.
- Anonim, BNPB. 2008. *Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana*. Jakarta : 2008.
- Gunawan, Tomy., Lestari Naomi Lydia Pandiangan . 2014. *Analisis Tingkat Kerawanan Sambaran Petir Dengan Metode Simple Additive Weighting di Provinsi Bali*. Denpasar : Balai Besar Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Wilayah III Denpasar.
- Hamzah, Gilang F. dan Musa Ali Mustofa. 2012. *Hubungan Aktivitas Petir Cloud to Ground (CG) dengan Curah Hujan di Bogor*. Bandung : ITB.
- Herlina, Seni J. Tongkukut. 2011. *Identifikasi Potensi Kejadian Petir di Sulawesi Utara*. Manado : FMIPA Universitas Sam Ratulangi.
- Jihad, Abdi., Ismi Rohmatus Sania. 2014. *Identifikasi Pola Sambaran Petir Cloud to Ground (CG) Tahun 2014 di Wilayah Provinsi Aceh*. Aceh : Operasional Stasiun Geofisika Mata Ie Banda Aceh
- Priadi, Ramadhan., Teuku Hafid Hududillah. 2018. *Risk Level Analysis of Lightning Strike with Simple Additive Weighting Method in Gowa Region*. Tangerang : Geophysics Department, Meteorology Climatology and Geophysics College.
- Septiadi, Deni., Safwan Hadi, dan Bayong Tjasyono. 2011. *Karakteristik Petir dari Awan ke Bumi dan Hubungannya Dengan Curah Hujan*. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- Sugiyono, Naomi Agani. 2012. *Model Digital Rawan Sambaran Petir Dengan Menggunakan Metode SAW (Simple Additive Weighting) : Studi Kasus Propinsi Lampung*. Lampung : BMKG Meteorologi Lampung.
- Susanto, Erwan. 2018. *Penentuan Daerah Rawan Bencana Sambaran Petir di Wilayah Kabupaten dan Kota Bandung Jawa Barat*. Gowa : Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Kelas II Gowa.
- Syaifullah, Djazim. 2013. *Potensi Atmosfer dalam Pembentukan Awan Konvektif pada Pelaksanaan Teknologi Modifikasi Cuaca di DAS Kotopanjang dan DAS Singkarak 2010*. Jakarta : BPPT
- Tjasyono, Bayong .HK. 2001. *Mikrofisika Awan dan Hujan*. Bandung : ITB.
- Umaya, Supardiyono. 2017. *Analisis Pemetaan Daerah Rawan Petir Dengan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) di Wilayah Surabaya*. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya.