

**ANALISA PEMETAAN KONTUR DAN KERAPATAN PETIR
DENGAN LIGHTNING 2000 DAN METODE KRIGING
DI SURABAYA TAHUN 2000**

Iga Puspitasari, Supardiyono

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya
puspitasariiga@gmail.com

Abstrak

Wilayah Indonesia secara astronomis merupakan negara yang beriklimkan tropis, dimana potensi sambaran petir dapat mengancam kelangsungan hidup manusia. Surabaya adalah salah satu kota yang dikategorikan sebagai daerah rawan petir karena daerah ini mempunyai topografi dan topologi yang memungkinkan tumbuhnya awan-awan konvektif disekitar lereng pegunungan. Dalam konteks ini, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa intensitas dan kerapatan sambaran petir dan menentukan kontur intensitas sambaran petir di Surabaya pada tahun 2012 serta menunjukkan daerah mana saja di Surabaya yang memiliki tingkat kerawanan sambaran petir. Untuk mencapai tujuan tersebut maka data yang digunakan untuk dianalisa hanya data petir yang bertipe CG dan bermuatan positif saja, dimana data dengan tipe petir tersebut adalah petir yang sangat berbahaya. Pengolahan data petir dilakukan secara komputasi yaitu dengan penginputan data melalui beberapa software yakni: *lightning 2000*, Petir dan *ArGIS* yang sekaligus lengkap dengan metode kriging didalamnya. Metode kriging adalah suatu teknik perhitungan untuk estimasi dari suatu variabel terregional yang dapat menghasilkan nilai kerapatan petir dalam setiap wilayah pada daerah yang diteliti. Dari hasil penelitian dengan mengolah data-data petir tersebut menghasilkan sebuah pemetaan kontur dan kerapatan petir yang terjadi di Surabaya. Berdasarkan analisa data petir yang telah dilakukan diperoleh sebanyak 21.610 data sambaran petir yang terjadi di Surabaya tahun 2012 dengan didapatkan nilai IKL untuk daerah jawa timur sebesar 58.90% dan Surabaya dapat dikategorikan sebagai daerah yang memiliki tingkat kerawanan yang sangat tinggi terhadap sambaran petir, sedangkan untuk kerapatan sambaran petir didapatkan nilai sebesar $12/\text{km}^2$ yang sering terjadi pada wilayah selatan dan timur Surabaya.

Kata Kunci: Kontur, *Lightning 2000*, *Kriging*, IKL.

Abstract

Indonesian territory astronomically has climate a tropical country, where the potential for lightning strikes can threaten human survival. Surabaya is one of the cities that are categorized as lightning prone areas because these areas have topography and topology that enables the growth of convective clouds around the mountain slopes. In this context, the purpose of this study was to analyze the intensity and density of lightning strikes and determining the contours of the intensity of lightning strikes in Surabaya in 2012 and shows which areas in Surabaya, which has a severe impact of lightning strikes. To achieve these objectives, the data used for analysis only the type of CG lightning data and positively charged alone, where data with the type of lightning is very dangerous lightning. Lightning data processing computing is done by inputting data through multiple software namely: *Lightning 2000*, *Lightning* and *ArGIS* that once complete the kriging method in it. Kriging method is a calculation technique for estimation of a variable terregional that can produce lightning density values in each region of the area studied. From the results of research by processing data lightning produces a contour and density of lightning happened in Surabaya. Based on the analysis of lightning data that has been carried out of data obtained as much as 21.610 lightning strikes that occurred in Surabaya in 2012 with IKL values obtained for the region of East Java and Surabaya at 58.90% can be categorized as having a very high level of vulnerability to lightning strikes, while for density lightning strikes obtained a value of $12/\text{km}^2$ is common in the south and east of Surabaya.

Keywords : Contour , *Lightning 2000* , *Kriging* , IKL.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara Kesatuan Republik yang terdiri dari beribu-ribu pulau yang tersebar digaris Khatulistiwa dengan beriklimkan tropis, dimana cuaca dan musim sangat memiliki pengaruh yang besar. Keadaan kondisi geografis ini menyebabkan Indonesia termasuk sebagai salah satu wilayah yang memiliki Intensitas Hari Guruh (*Thunderstorm Days*) cukup tinggi dengan jumlah sambaran petir dapat dikatakan banyak untuk setiap tahunnya, rata-rata jumlah sambaran petirnya bisa mencapai lebih dari 200 hari guruh pertahun. Hal ini dapat memungkinkan banyak terjadinya bahaya yang diakibatkan oleh sambaran petir (Sugiyono, 2012).

Wilayah Surabaya merupakan salah satu wilayah yang dikategorikan sebagai wilayah berpotensi rawan petir. Petir yang terjadi dikarenakan daerah ini mempunyai topografi dan topologi pembentukan awan *Cumulonimbus (Cb)* dan adanya bangunan-bangunan tinggi yang memicu terjadinya sambaran petir.. Iklim yang terdapat di kota yang berasal dari kata Sura dan Buaya ini adalah iklim tropis, dimana hanya mempunyai dua musim dalam satu tahun yaitu musim hujan dan kemarau.

Petir merupakan suatu fenomena kelistrikan udara di alam yang terjadi dengan diawali dari proses terbentuknya muatan, muatan tersebut adalah muatan listrik positif dan muatan listrik negatif yang berada didalam awan. Jika medan listrik di udara membesar artinya menandakan potensial bertambah dan jika beda potensial antara keduanya cukup besar, maka yang akan terjadi adalah pelepasan muatan (*lightning discharge*) untuk mencapai kesetimbangan (Uman, 2001). Petir yang pernah terjadi di Surabaya pada Senin, 2 Februari 2009 menyerang empat orang yang sedang bermain bola di daerah Wonokusumo Kidul, petir ini mengakibatkan satu orang tewas di tempat dengan dada gosong terbakar, sedangkan tiga korban lainnya mengalami syok yang mendalam. Petir juga terjadi pada Rabu, 10 Juni 2009, pukul 17.56 WIB, Dua pengamen Tewas seketika dengan kondisi seluruh tubuh gosong terbakar saat tersambar petir di depan Tugu Bambu Runcing Surabaya. Hal ini merupakan salah satu bukti bahwa di Surabaya merupakan daerah yang sering terjadi petir. Upaya mengurangi dampak petir tersebut melalui tindakan peringatan dini sangat diperlukan oleh pemerintah maupun masyarakat. Hal inilah yang membuat perlu adanya banyak informasi yang berhubungan dengan petir.

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi, baik *hardware* maupun *software*,

yang salah satunya adalah Sistem Informasi Geografis, dapat mengintegrasikan operasi basis data dan analisis statistik dengan visualisasi yang unik serta analisis spasial yang ditawarkan melalui bentuk pemetaan. Demikian juga dalam menyimpulkan tingkat kerawanan bahaya sambaran petir telah dimanfaatkan Sistem Informasi Geografis untuk menghasilkan peta tematik dan peta akhir berupa peta intensitas kerawanan bahaya sambaran petir. Sistem informasi kerawanan bahaya sambaran petir ini sebagai upaya untuk memberikan kontribusi dalam mengurangi dampak dan kerugian yang diakibatkan oleh sambaran petir (Tjasyono, 2006).

Salah satu metode yang digunakan untuk mengestimasi suatu variabel data sampel pada ilmu kebumihan adalah menggunakan metode kriging dimana metode ini lebih banyak menggunakan sistem komputer dalam perhitungan. Kecepatan perhitungan tergantung dari banyaknya sampel data yang digunakan dan cakupan dari wilayah yang diperhitungkan. Metode kriging digunakan oleh G. Matheron untuk menonjolkan metode khusus dalam *moving average* terbobot (*weighted moving average*) yang meminimalkan variansi dari hasil estimasi (Alfiana, 2010).

Data petir dapat dipresentasikan secara umum dengan data *Thunderstorm Days (Ts)* Thunderstorm Day atau hari guntur adalah hari ketika terjadinya atau tidak terjadinya Guntur. Garis yang mempunyai hari guntur yang sama disebut *Isoceraunic* sedangkan *Isoceraunic Level* dirumuskan sebagai berikut:

$$IKL = \frac{(\sum Ts)}{365} \times 100 \% \quad (1)$$

Kerapatan (D) dalam petir adalah banyaknya sambaran petir dalam area 1 km². Kerapatan sambaran petir ke tanah sangat dipengaruhi oleh hari guruh rata-rata pertahun di daerah tersebut. Untuk kerapatan sambaran petir yang terjadi di daerah Jawa Timur ditunjukkan oleh rumusan sebagai berikut :

$$D = (IKL \times 0.21) \quad (2)$$

Pada penelitian relevan yang dilakukan oleh Rozikan S.Kom dan Mira Gramedia, Amd (2013) mengenai intensitas dan kerapatan petir di kabupaten Pasuruan Jawa Timur dengan analisa data petir (*lightning*) yang telah dilakukan diperoleh sebanyak 143.528 data sambaran petir yang terjadi di Jawa Timur selama tahun 2012. Berdasarkan data tersebut didapatkan nilai IKL untuk daerah Jawa Timur sebesar 50,68493% dan dapat dikategorikan sebagai daerah yang memiliki tingkat kerawanan tinggi

terhadap sambaran petir. Sedangkan untuk kerapatan sambaran petir didapatkan nilai sebesar $10,6437/\text{km}^2$. Penelitian yang dilakukan hanya mengacu pada satu kota saja dari propinsi Jawa Timur yakni kabupaten Pasuruan padahal di Propinsi Jawa Timur tidak kota Pasuruan saja yang termasuk daerah rawan petir, melainkan kota Surabaya juga perlu dan penting untuk dijadikan wilayah penelitian karena Surabaya mempunyai topografi dan topologi pembentukan awan penghasil petir yang lebih tinggi dibandingkan dengan kota Pasuruan. Hal inilah yang menyebabkan penelitian skripsi dengan judul Analisa Pemetaan Kontur dan Kerapatan Petir dengan *Lightning 2000* dan Metode *Kriging* di Surabaya Tahun 2012 perlu dilakukan untuk memberi informasi mengenai tingkat kerawanan petir melalui pemetaan kontur intensitas dan kerapatan petir di daerah Surabaya.

METODE

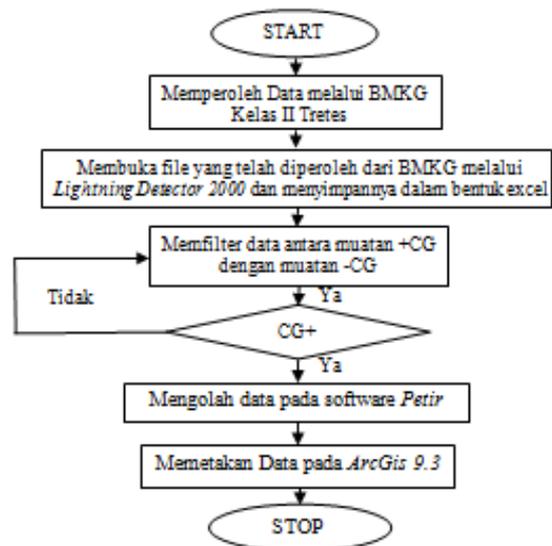
Jenis penelitian yang dilakukan ini merupakan jenis penelitian laboratorium berbasis komputasi. Data petir yang digunakan adalah data petir real-time dalam kurun waktu satu tahun dari bulan Januari-Desember 2012. Data tersebut diperoleh dari data katalog BMKG. Software yang digunakan dalam penelitian ini adalah *lightning 2000* dan *petir*. Metode yang digunakan adalah metode kriging.

Parameter yang digunakan dalam penelitian ini berupa aktivitas sambaran petir, dimana wilayah yang ditetapkan yaitu Surabaya. Data aktivitas petir yang digunakan dapat berupa tipe petir CG yang dihasilkan petir dan jumlah sambaran petir. Sehingga nantinya akan didapatkan kontur intensitas, kerapatan dan hari guruh pada suatu aktifitas petir untuk digunakan pada pemetaan wilayah kerawanan sambaran petir.

Prosedur pengolahan data yang pertama dilakukan pada penelitian skripsi ini adalah menentukan daerah peta katalog BMKG dengan batasan koordinat $07^{\circ}12' - 07^{\circ}21'$ Lintang Selatan dan $112^{\circ}36' - 112^{\circ}54'$ Bujur Timur dengan menggunakan tipe CG positif (+CG) saja, karena pada tipe petir ini sambarannya paling merusak, sehingga petir tipe inilah yang digunakan untuk melakukan penelitian pengolahan data analisis intensitas sambaran petir di kota Surabaya. Membuka file data petir yang sudah terdeteksi oleh *lightning 2000* dan menyimpannya dalam format excel. Dari data yang sudah tersimpan pada bentuk excel tersebut akan difilter untuk mendapatkan kriteria yang harus menghasilkan +CG agar memudahkan dalam pengolahan data ke tahap selanjutnya. Penginputan data melalui software petir dilakukan untuk menentukan titik kordinat yang

sesuai dengan daerah penelitian, dimana dari pengolahan data tersebut menghasilkan dua outputan data yaitu data grid dan data surfer yang merupakan syarat utama dalam pembuatan peta melalui ArcGIS.

Metode kriging merupakan suatu metode yang digunakan untuk menganalisis data geostatistik, yaitu untuk menginterpolasi suatu nilai kandungan mineral berdasarkan data sampel. Data sampel pada ilmu kebumihan biasanya diambil di lokasi-lokasi atau titik-titik yang tidak beraturan. Berikut adalah diagram alur penelitian:



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Lightning

Dalam penelitian ini data petir yang terjadi di Surabaya diperoleh dengan melalui pengolahan data menggunakan software *Lightning Detector 2000*. Analisa data dengan Type +CG dilakukan dalam kurun waktu satu tahun dari bulan Januari-Desember 2012 dan didapatkan sebanyak **21.610** data sambaran petir.

Tabel 1. Tabel Jumlah Data Sambaran Petir

No.	Bulan	Jumlah Sambaran Petir
1	Januari	2007
2	Februari	4351
3	Maret	1024
4	April	1427
5	Mei	504
6	Juni	101
7	Juli	236
8	Agustus	0
9	September	20
10	Oktober	559
11	November	4826
12	Desember	6555
	Jumlah	21610

Dari seluruh data jumlah sambaran petir yang terjadi pada setiap bulan, pada data bulan Januari-Mei 2012 menunjukkan bahwa sambaran petir yang terjadi dapat dikatakan cukup sering. Hal ini terjadi dikarenakan pada awan penghasil petir yang terbentuk memiliki kekuatan daya isolasi yang berbeda-beda di dalam awan tersebut. Sedangkan pada bulan Juni-Oktober 2012 dapat menunjukkan adanya pengurangan aktifitas sambaran petir, hal ini terjadi karena pada bulan-bulan tersebut wilayah Surabaya mengalami perubahan musim dari musim penghujan berganti dengan kemarau. Namun karena cuaca yang tidak dapat ditentukan manusia sehingga musim sering terjadi tidak sesuai dengan analogi pembagian musim itu sendiri. Dari tabel data jumlah sambaran petir tersebut hanya pada bulan Agustus saja yang tidak terdapat sambaran petir, hal ini disebabkan karena pada bulan ini terjadi musim kemarau satu bulan penuh. Kemudian untuk bulan November-Desember 2012 mengalami perubahan aktifitas sambaran petir yang mulai meningkat, hal ini dikarenakan pada bulan tersebut selain masuk dalam musim kategori penghujan, permukaan bumi yang terkena sinar matahari secara kuat mengakibatkan terjadinya penguapan air yang berlebihan sehingga curah hujan pada bulan ini cukup ekstrim. Selain itu bulan tersebut adalah musim penghujan yang terjadi di setiap tahunnya dimana dari tahun ke tahun memang hujan yang disertai petir lebih sering terjadi pada bulan ini.

B. Perhitungan Data Petir

Selain dari data jumlah sambaran petir yang telah diperoleh dan di analisa, juga menunjukkan bahwa terdapat pula data jumlah hari guruh yang terjadi dalam satu tahun tersebut, sehingga dapat dibuat tabel dan grafik seperti dibawah ini :

Tabel 2. Jumlah Hari Guruh Selama Tahun 2012

No.	Bulan	Hari Guruh
1	Januari	26
2	Februari	29
3	Maret	25
4	April	28
5	Mei	19
6	Juni	8
7	Juli	7
8	Agustus	0
9	September	3
10	Oktober	11
11	November	28
12	Desember	31
	Jumlah	215

Berdasarkan hasil yang ditunjukkan pada tabel tersebut, hari guruh yang terjadi pada bulan Januari-Desember 2012 didapatkan sebanyak 215 Hari guruh (Guntur). Dari bulan Januari-Desember hanya pada bulan Agustus saja yang tidak terhitung hari guruh maupun jumlah sambaran petirnya, hal ini dikarenakan memang pada bulan ini tidak terjadi hujan, sehingga tidak terdeteksi sambaran petir ataupun gunturnya.

Dengan menggunakan rumus untuk menentukan besar IKL di daerah Jawa Timur selama tahun 2012 sebagai berikut :

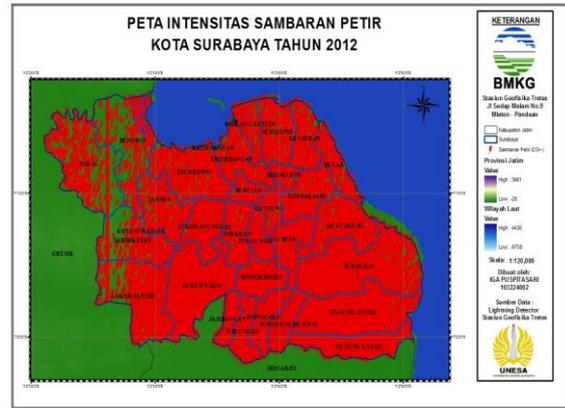
$$IKL = \frac{215}{365} \times 100\%$$

$$IKL = 58.90 \%$$

Dari hasil yang telah diperoleh dalam perhitungan hari guruh selama kurun waktu tahun 2012 terhadap kejadian dan fenomena petir ang terjadi di Surabaya tersebut maka dapat dikatakan bahwa jumlah hari guruh yang terjadi di daerah tersebut sangat tinggi dan berbahaya akan keselamatan manusia. Hal tersebut dapat menguatkan asumsi bahwa Surabaya memang kota yang sangat rawan akan terjadinya petir karena bersesuaian dengan klasifikasi daerah rawan di suatu daerah. Berikut adalah klasifikasi tingkat kerawanan sambaran petir yang berdasarkan nilai presentase IKL (Rozikan, 2013) :

Tabel 3. Tabel Klasifikasi Rawan Petir

No	Klasifikasi rawan petir	Presentase IKL
1	Sangat Rendah	0 – 12.5 %
2	Rendah	12.6 % - 25 %
3	Sedang	25.1 % - 37.5%
4	Tinggi	37.6% - 50%
5	Sangat Tinggi	50% - 100%



Gambar 2. Peta Intensitas Sambaran Petir

Dari tabel klasifikasi daerah rawan petir yang telah ditampilkan daerah Surabaya dapat dikategorikan sebagai daerah yang memiliki tingkat Sangat Tinggi terhadap sambaran petir. Hal ini dapat diketahui berdasarkan besarnya nilai IKL yang didapatkan dari hasil perhitungan yakni sebesar 58,90% yang termasuk ke dalam rentang presentase antara 50% -100%.

Berdasarkan rumus untuk menghitung nilai kerapatan petir (D) di daerah Jawa Timur didapatkan nilai sebesar :

$$D = (58.90 \times 0.21)$$

$$D = 12.37/1 \text{ km}^2$$

$$\text{Dibulatkan } 12/1 \text{ km}^2$$

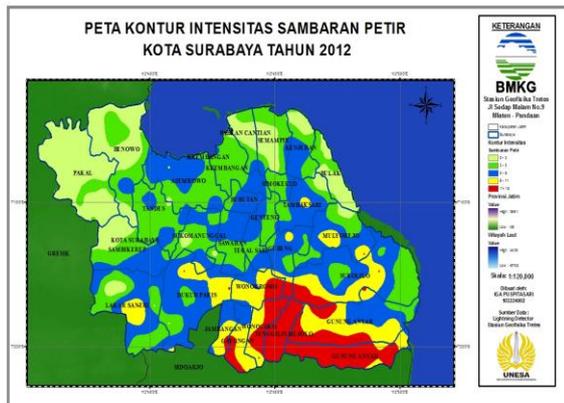
dimana dari nilai tersebut dapat diartikan bahwa dalam 1 km² terjadi sebanyak 12 kali sambaran selama kurun waktu satu tahun. Oleh sebab itu dengan jumlah sambaran petir tersebut dapat dikatakan bahwa Surabaya mempunyai potensi yang sangat besar akan kerapatan petir yang terjadi.

C. Analisa Hasil Pemetaan

Fenomena kelistrikan udara ini sering sekali terjadi dan tidak jarang menimbulkan kerugian baik material hingga korban jiwa. Namun perhatian masyarakat Indonesia akan bahaya sambaran petir ini masih sangat kurang. Sehingga kejadian yang sering terjadi seolah terabaikan begitu saja. Dengan menggunakan software GIS 9.3 maka dilakukan Plotting terhadap sebaran sambaran petir yang terjadi dalam tahun 2012. Berikut ini adalah peta kerapatan sambaran dan petir kontur sambaran petir yang terjadi selama tahun 2012, dimana peta tersebut dibuat dengan menggunakan software GIS 9.3:

Dari peta intensitas sambaran petir di Kota Surabaya tahun 2012 terlihat bahwa kerapatan sambaran petir menutupi hampir seluruh kecamatan di Surabaya baik dari wilayah pusat, utara, selatan dan timur. Sedangkan pada wilayah barat Surabaya masih terlihat tidak begitu rapat dengan aktifitas sambaran petir. Hal ini disebabkan sambaran petir yang menutupi kecamatan tersebut menunjukkan bahwa adanya aktifitas petir yang sering terjadi sehingga jumlah petir yang ditampung oleh kecamatan tersebut sangat rapat. Kerapatan sambaran petir yang terjadi di Surabaya dapat dikatakan sangat besar yaitu sebesar 12/km² untuk satu tahun dimana petir pada luas area 1km² berpotensi menerima sambaran petir sebanyak 12 kali sambaran petir setiap tahunnya. Energi yang dihasilkan oleh satu sambaran petir mencapai 55kw/jam (Rozikan, 2013).

Dari peta tersebut daerah yang memiliki tingkat kerentanan sambaran petir yang sangat rapat terjadi pada kecamatan Dukuh Pakis, Sukomanunggal, Jambangan, Gayungan, Wonocolo, Wonokromo, Tegal Sari, Gubeng, Tenggilis Mejoyo, dan Gunung Anyar. Sedangkan daerah tingkat kerentanan sambaran petir yang tidak rapat terjadi pada kecamatan Pangkal, Benowo, Sambikerep, Lakar Santri yang dibandingkan dengan kecamatan yang lainnya. Keadaan rapat atau tidak sambaran petir yang terjadi pada suatu wilayah adalah akibat dari pengaruh adanya proses pembentukan awan petir yaitu awan *Cumulonimbus* yang memiliki intensitas daya isolasi yang berbeda-beda di dalam awan, sehingga kerapatan sambaran petir tidak selalu rata untuk menyebar di seluruh wilayah.



Gambar 3. Peta Kontur Intensitas Sambaran Petir

Dari peta kontur intensitas sambaran petir pada peta tersebut menunjukkan beberapa warna kontur yang di dalam warna-warna tersebut memiliki kategori tinggi rendahnya suatu intensitas sambaran petir. Kontur tersebut terbagi menjadi lima kontur warna. Lima warna pada kontur tersebut adalah warna merah yang dikategorikan sebagai tingkat sambaran petirnya sangat tinggi, warna kuning dikategorikan sebagai tingkat sambaran petirnya tinggi, warna biru dikategorikan sebagai tingkat sambaran petirnya sedang, warna hijau tua dikategorikan sebagai sambaran petirnya rendah, dan warna hijau muda dikategorikan sebagai tingkat sambaran petirnya sangat rendah.

Daerah yang memiliki tingkat kerentanan sambaran petir yang sangat tinggi terdapat di beberapa kecamatan diantaranya lain adalah sebagian besar kecamatan Gunung Anyar, Tenggiling Mejoyo dan sebagian kecil dari kecamatan Gayungan, Wonocolo, Wonokromo, Sukolilo Dukuh Pakis dan Mulyorejo. Pada kategori intensitas sambaran petir yang dikatakan sangat tinggi dan dilambangkan dengan warna kontur warna merah dengan jumlah sambaran berkisar antara 11-18 kali sambaran petir per km^2 . Pada wilayah Surabaya kecamatan yang termasuk pada kategori kontur warna ini masuk ke dalam wilayah bagian selatan dan timur Surabaya, dimana pada wilayah tersebut adalah salah satu indikator banyaknya terjadi sambaran petir yang disebabkan oleh adanya industri yang berpengaruh, karena industri banyak menghasilkan aerosol dalam bentuk polusi. Pada wilayah tersebut pula terdapat lebih banyak bangunan tinggi yang menyebabkan sambaran petir dengan bermuatan positif menyalurkan aliran listrik statis negatif ke tanah (*ground*) menjadi lebih dekat dengan langit. Hal tersebut terjadi karena pada intinya bangunan yang semakin tinggi maka antara jarak *ground* dengan langit atau awan *Comulunimbus* juga semakin dekat pula. Selain itu di wilayah Surabaya topologi dan topografi pembentukan awan penghasil petir yaitu awan *Comulunimbus* yang sangat tinggi. Penyebab lainnya adalah seringnya cuaca

ekstrem yang tidak menentu seperti musim hujan atau kemarau secara berkepanjangan sehingga mengakibatkan cuaca dan musim yang terjadi di Surabaya tidak sesuai dengan pembagian musim itu sendiri.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan analisa dan pembahasan dapat diambil suatu kesimpulan yaitu:

1. Analisa data dengan Type +CG dilakukan selama satu tahun dari bulan Januari-Desember 2012. Berdasarkan analisa data petir yang telah dilakukan diperoleh sebanyak 21.610 data sambaran petir yang terjadi di Surabaya tahun 2012 dengan didapatkan nilai IKL untuk daerah Jawa Timur sebesar 58.90% dan Surabaya dapat dikategorikan sebagai daerah yang memiliki tingkat kerawanan yang sangat tinggi terhadap sambaran petir, sedangkan untuk kerapatan sambaran petir didapatkan nilai sebesar 12/ km^2 yang sering terjadi pada wilayah selatan dan timur Surabaya.
2. Dari peta kontur, daerah yang memiliki tingkat kerentanan sambaran petir yang sangat tinggi terdapat pada wilayah Surabaya bagian selatan dan timur. Pada kategori kontur intensitas sambaran petir yang dikatakan sangat tinggi dilambangkan dengan kontur berwarna merah dengan jumlah sambaran petir berkisar antara 11-18 sambaran petir per km^2 . Wilayah ini termasuk pada kategori kontur merah, dimana pada wilayah tersebut adalah salah satu indikator banyaknya industri yang banyak menghasilkan aerosol dalam bentuk polusi, adanya bangunan tinggi dan suatu titik terbesar pada topologi dan topografi pembentukan awan petir.

Saran

Sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan historis data yang lebih panjang, sehingga dapat dibuat perbandingan tiap periodenya. Dapat juga dilakukan yang berkaitan dengan tingkat kebutuhan sistem pengamanan terhadap sambaran petir untuk daerah yang memiliki intensitas kerentanan sambaran petir yang tinggi.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Drs. Supardiyono, M.Si selaku pembimbing skripsi yang telah membimbing penulis. Rozikan S. Kom yang telah memberikan ilmu tentang program yang digunakan dalam skripsi ini. Prof. Dr. Madlazim, M.Si dan Asnawi, S.Si, M.Si selaku dosen penguji skripsi yang telah

memberikan saran dan kritik. Ayah dan Ibu serta keluarga besar yang selalu hadir memberikan dukungan moral, perhatian, dan selalu mendoakan anaknya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiana, A. N. 2010. Metode Ordinary Kriging Pada Geostatistika. *Skripsi*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rozikan, Gramedia, M. 2013. Analisa Intensitas dan Tingkat Kerapatan Petir Dengan Lightning Detector Di Kabupaten Pasuruan. BMKG. Tretes.
- Sugiyono, Agani, N. Model Peta Digital Rawan Sambaran Petir Dengan Menggunakan Metode Saw (Simple Additive Weighting) : Studi Kasus Propinsi Lampung. *Jurnal Telematika MKOM*. Vol. 4. No. 1 Maret 2012. ISSN: 2085-725X.
- Tjasyono, B. H. K. 2006. Meteorologi Indonesia 1, Karakteristik dan Sirkulasi Atmosfer. Badan Meteorologi dan Geofisika.
- Uman, M. A. 2001. *The Lightning Discharge General Publishing Company, Ltd, Ontario.*

