ISBN: 978-979-792-691-5

PENGARUH CURAH HUJAN DAN KECEPATAN ANGIN TERHADAP TERJADINYA PETIR

Lihayardi, Yoli Zairmi, Saktioto*

[1]Mahasiswa S-1 Jurusan Fisika
[2]Dosen Bidang Fotonik Jurusan Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Riau
Kampus Bina Widya Pekanbaru, 28293, Indonesia

*E-mail korespondensi: saktioto@yahoo.com

ABSTRACT

Quantitative research has been conducted on the effect of rainfall and wind speed on the occurrence of lightning in the city of Pekanbaru in August to October 2018 observational data obtained from the Stasiun Meteorologi Kelas I Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru. Observations were made by recording lightning events automatically using a lightning detector tool which will be analyzed using the Lightning Anilisis Program version 7.2 and the Google Earth Pro Program. From the results of the study show that high rainfall causes lightning will often occur, wind speed at the end of September to October is relatively high so that the number of lightning that occurs more and more due to the ionization process that produces an electric charge.

Keywords: Rainfall, Wind speed, Lightning, Lightning detector

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian secara kuantitatif tentang pengaruh curah hujan dan kecepatan angin terhadap terjadinya petir di kota Pekanbaru pada bulan Agustus sampai Oktober 2018 data pengamatan diperoleh dari Stasiun Meteorologi Kelas I Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru.Pengamatan dilakukan dengan perekaman kejadian petir secara otomatis menggunakan alat lightning detector yang akan dianalisa mengunakan Program Anilisis Petir versi 7.2 dan Program Google Earth Pro.Dari hasil penelitian menunjukan curah hujan yang tinggi menyebabkan petir akan sering terjadi, kecepatan angin pada akhir September sampai Oktober relatif tinggi sehingga jumlah petir yang terjadi semakin banyak yang disebabkan terjadinya proses ionisasi yang menghasilkan muatan muatan listrik.

Kata kunci: Curah hujan, Kecepatan angin, Petir, *Lightning detector*

PENDAHULUAN

Secara umum bunyi dari spektrum hasil listrik atau yang lebih dikenal petir sudah sering didengar oleh masyarakat. Kebanyakan masyarakat beranggapan bahwa petir hanya fenomena kelistrikan alam jika terkena atau tersambar akan mengakibatkan kerusakan bahkan kematian pada makhluk hidup. Kekuatan petir sangat luar biasa dan karakteristiknya dapat menimbulkan efek-efek kerugian yang sangat besar [1]. Secara fisis dan ilmiah petir berasal dari sumber alam yang memiliki manfaat bagi makhluk hidup namun maanfaat tersebut tidak dapat dirasakan langsung oleh masyarakat. Sehingga masyarakat kurang peduli dengan terjadinya petir dan apa manfaat dari petir yang terjadi selama ini.

Petir adalah satu produksi hasil lucutan listrik yang kemudian diikuti dengan bunyi petir. Petir merupakan peristiwa alamiah berupa pelepasan muatan antara awan satu dengan awan yang lainnya, antara pusat

muatan pada awan yang sama atau antara awan dengan bumi. Terjadinya petir merupakan hasil dari proses pemuatan listrik partikel-partikel awan dan pemisahan listik diawan [1]. Secara kuantitas dan kualitas petir memiliki manfaat seperti mempercepat laju pertumbuhan tanaman melalui stomata pada proses metabolisme dan pembentukan proses lapisan ionosfir. Selama ini kuantitas petir belum diketahui secara khusus oleh masyarakat Riau. Kuantitas petir memiliki nilai-nilai yang mengakibatkan efek yang dimunculkan pada skala kecil maupun skala besar. Skala kecil hanya sebatas kilatan cahaya yang diikuti oleh bunyian. Skala besar adalah kilatan cahaya yang kuat dan tajam dengan berbagai macam warna atau spektrum gelombang, panjang gelombang sehingga menghasilkan tekanan energi yang besar dan resiko seperti kerusakan pada benda atau kerusakan pada makhluk hidup. Kerusakan pada benda diantaranya kerusakan jaringan kereta listrik, kerusakan pada pesawat terbang, jaringan telekomunikasi serta jaringan listrik [2]. Petir yang menimbulkan kerusakan adalah adalah jenis petir *CG+* yaitu terjadinya pelepasan ion positif dariawan ke bumi. Petir jenis *CG* inilah yang paling berbahaya karena memberikan efek langsung terhadap kehidupan makhluk hidup. Sambaran petir *CG* dapat langsung mengenai manusia, hewanmaupun tumbuhan di permukaan bumi, selain itu juga dapat mengenai saluran-saluran listrik, tower, dan dapat menggangu langsung pada barang barang elektronik [3]**.**

Keberadaan petir memberikan beberapa manfaat antara lain sebagai sumber energi, pemicu terjadinya reaksi kimia dalam pembentukan lapisan ozon, dan pembentukan Nitrogen untuk kesuburan tanah [4]**.** Di lapisan atmosfir, dibentuk oleh adanya cahaya ultraviolet matahari atau adanya petir yakni dengan memanfaatkan tenaganya untuk mengeksitasi molekul-molekul oksigen ke tingkat tenaga yang lebih tinggi untuk memproduksi atom-atom oksigen yang tidak stabil. Atom-atom tunggal yang biasanya berpresentase rendah akan bergabung dengan molekul oksigen membentuk ozon. Sifat terpenting ozon di lapisan stratosfer adalah pelindung dari bahaya radiasi sinar ultraviolet [5].

METODE PENELITIAN

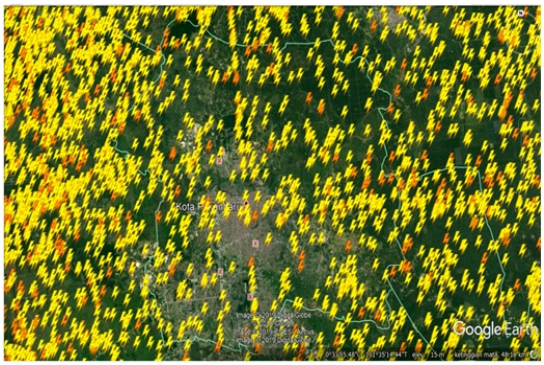
Metode pada penelitian ini adalah aplikasi metode fisis yang secara kuantitatif akan memprediksi terjadinya petir yang disebabkan faktor curah hujan dan kecepatan angin. Adapun aplikasi yang digunakan adalah Program Anilisis Petir versi 7.2 dan Program Google Earth Pro. Kedua program ini berfungsi untuk menentukan nilai adanaya faktor penyebab kejadian petir sebagai indikasi terjadinya petir untuk analisis dan perhitungan berdasarkan data pengamatan meteorologi yang dilakukan di Stasiun Meteorologi Kelas I Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru Bandara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru.

Prosedur penelitian yang dilakukan pada bulan Agustus sampai dengan Oktober 2018 dimulai dari tahap identifikasi petir, kecepatan angin dan curah hujan. Pengamatan kejadian petir dilakukan dengan perekaman kejadian petir secara otomatis menggunakan alat yaitu *lightning detector*. *Lightning detector* adalah perangkat yang mendeteksi petir dari hasil kejadian lucutan petir. Peralatan *Lightning Detector* terdiri dari sensor, rumah sensor, kabel sensor, PCI, *Software LD/2000*, Storm Tracher *Lightning Detector*, Monitor dan Komputer *Display*. Setiap lucutan petir menghasilkan beberapa pulse listrik (sambaran) yang akan di deteksi oleh sensor pada sistem peralatan *Lightning Detector* dengan menggunakan PCI *hardware* maka dapat membedakan antara sambaran IC atau CG, masing–masing dianalisis untuk menentukan apakah ada petir atau tidak.

Prinsip kerja peralatan *Lightning Detector* yaitu saat terjadi petir akan mengeluarkan gelombang elektromagnetik. Gelombang elektromagnetik inilah yang kemudian ditangkap oleh sensor *Lightning Detector* berdasarkan frekuensinya, kemudian diterjemahkan oleh *PCI Card Strom Tracker*. Dengan *Program Display* LD/2000, maka

hasilnya dapat terlihat berbagai macam parameter petir. Adapun spesifikasi alat *Lightning Detector*adalah sensor *lightning detector*menangkap gelombang frekuensi panjang/radio yang dihasilkan oleh sambaran petir. Kekuatan sinyal yang diterima oleh sensor digunakan untuk menghitung seberapa jauh sambaran itu. Kombinasi dari arah dan jarak tersebut memungkinkan untuk mengeplot posisi sambaran petir seperti tampak pada tampilan radar pada *software* analisa.Rumah sensor terbuat dari material non-logam yang berfungsi untuk melindungi sensor dari hujan dan panas secara langsung. Pada umumnya terbuat dari plastik atau polimer atau PVC.Stormtracker PCI menggunakan kategori kabel jaringan 5 (Cat5) 10baseT standar untuk kabel antena.PCI card adalah *hardware* yang berfungsi sebagai data logger yang akan memproses sinyal yang ditangkap oleh sensor. PCI card dipasang pada slot PCI di *motherboard* komputer. Serta perangkat rangkaian *lightning detector* memiliki 2 aplikasi, yaitu *Software* StormTracheryang berfungsi membaca dan mendeteksi kinerja dari PCI card yang terpasang pada motherboard komputer dan aplikasi *Software* Tampilan LD/2000 V.5 yang berfungsi untuk menampilkan posisi dan fitur-fitur lainnya terkait sambaran petir yang dideteksi oleh sensor *Lightning Detector*.

Tampilan data pada program *lightning detector* 2000 v.5 merupakan data base yang didapat dari hasil *dispay* sensor *lightning detector*, kemudian disimpan secara otomatis dan *realtime* pada komputer *display* setelah itu digunakan Program *Analisis Petir v.7.2,* program pengolahan data yang digunakan untuk mencari nilai hasil kejadian petir serta data lain faktor pengaruh terjadinya petir seperti curah hujan, kecepatan angin dan waktu terjadinya petir. Program *Google Earth Pro*menampilkan visual pemetaan wilayah kota Pekanbaru serta titik terjadinya sambaran petir. Program *Google Earth Pro* digunakan untuk mendapatkan keakuratan jumlah titik sambaran petir pada wilayah kota Pekanbaru. Berikut ini ditampilkan cuplikan layar interface software Google Earth Pro pada Gambar 1.

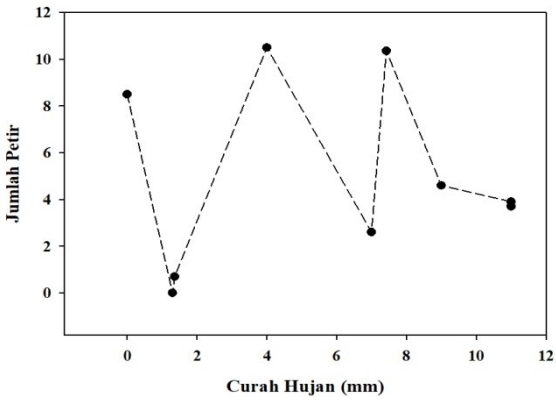


Gambar 1 Tampilan *Program Google Earth Pro*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Angin kencang yang meniup awan akan membuat awan mengalami pergeseran secara horizontal maupun vertikal. Ditambah dengan benturan antara titik-titik air yang dalam awan tersebut dengan partikel-partikel udara, yang dapat memungkinkan terjadinya pemisahan muatan listrik didalam awan tersebut. Butiran air yang bermuatan positif, biasanya berada bagian atas dan yang bermuatan negatif dibagian bawah. Dengan adanya awan yang bermuatan maka akan timbul muatan induksi pada permukaan bumi sehingga menimbulkan medan listrik antara bumi dengan awan.

Data Curah Hujan terhadap Jumlah Petir



Gambar 2 Grafik fungsi curah hujan vs jumlah petir.

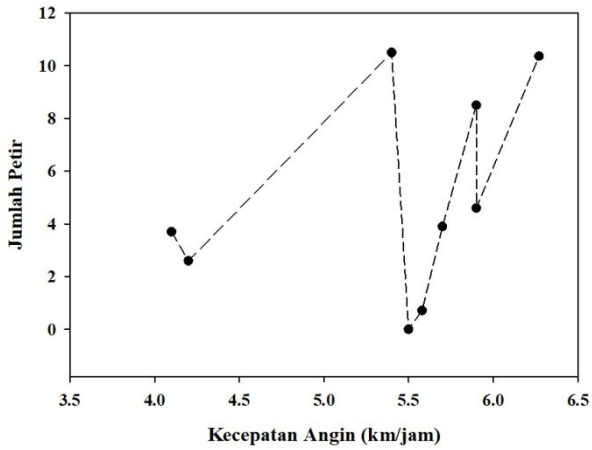
Gambar 2 dapat dilihat bahwa jumlah petir yang terjadi pada fungsi curah hujan

terlihat dengan adanya kenaikan jumlah curah hujan diantara 0 sampai mendekati 12 mm jumlah petirnya berfluktuasi, tetapi sekalipun berfluktuasi ada kekerapannya terlihat jelas. Artinya jumlah petir yang terbentuk pada keadaan 6 mm sampai 11 mm jumlah petirnya berlebih. Memiliki arti bahwa curah hujan yang bertambah kecenderungannya adalah jumlah petir akan sering terjadi, tetapi jumlah petir bisa dinyatakan tidak bertambah. Karena terjadinya petir itu hampir disetiap kenaikan jumlah curah hujan. Memiliki arti bahwa jumlah petir tidak sama banyak. Keadaan curah hujan dan petir tidak seimbang dikarenakan kejadian petir tinggi tidak selalu berkaitan dengan adanya hujan [6]. Pada ketinggian curah hujan 11 mm, 9 mm, dan 7 mm jumlah petir terjadinya cukup banyak. Dari grafik fungsi curah hujan tidak bisa digunakan sebagai fungsi mendasar untuk menentukan banyaknya petir yang terjadi disekitar wilayah kota Pekanbaru.

Curah hujan tinggi terjadi akibat banyaknya pertumbuhan awan-awan konvektif yang menghasilkan hujan deras dengan berlangsung lama. Kejadian petir tinggi diikuti curah hujan tinggi dikarenakan adanya pertumbuhan awan-awan konvektif pembentuk hujan. Oleh karena itu curah hujan yang turun dapat menghasilkan hujan deras. Tetapi tetap saja petir dominan karena tidak selalu petir menghasilkan hujan dan hujan menghasilkan petir [6].

Data Kecepatan Angin Rata-rata terhadap Jumlah Petir

Pada Gambar 3 grafik fungsi kecepatan angin rata-rata terlihat bahwa gerakan angin lebih banyak atau lebih cepat, jumlah petir bertambah. Dipahami jumlah petir bertambah apabila jumlah kecepatan angin bertambah karena adanya pengionisasi yang lebih mudah pada awan-awan diketinggian tertentu. Sehingga jelas pada grafik fungsi jumlah petir banyak terjadi pada kecepatan angin diatas 5 km/jam sampai diatas 6 km/jam dibandingkan dengan kecepatan angin 4 km/jam yang jumlah petirnya sedikit terjadi. Itu berarti kecepatan angin membawa sifat-sifat dan kejadian ionisasi yang tinggi menyebabkan petir semakin sering terjadi. Dari grafik fungsi kecepatan angin rata-rata tidak bisa digunakan sebagai fungsi mendasar untuk menentukan banyaknya petir yang terjadi disekitar wilayah kota Pekanbaru.



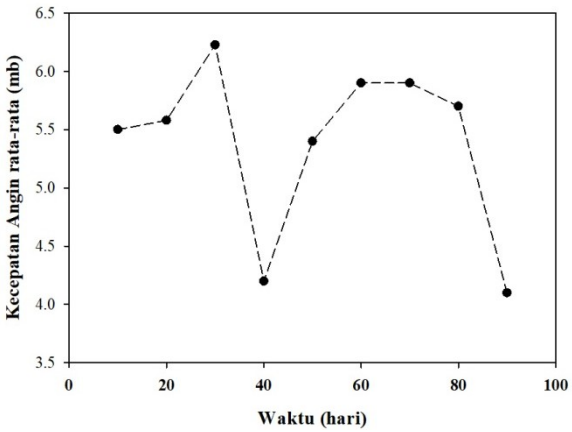
Gambar 3 Grafik fungsi kecepatan angin rata-rata vs jumlah petir

Pada Gambar 3 grafik fungsi kecepatan angin rata-rata terlihat bahwa gerakan angin lebih banyak atau lebih cepat, jumlah petir bertambah. Dipahami jumlah petir bertambah apabila jumlah kecepatan angin bertambah karena adanya pengionisasi yang lebih mudah pada awan-awan diketinggian tertentu. Sehingga jelas pada grafik fungsi jumlah petir banyak terjadi pada kecepatan angin diatas 5 km/jam sampai diatas 6 km/jam dibandingkan dengan kecepatan angin 4 km/jam yang jumlah petirnya sedikit terjadi. Itu berarti kecepatan angin membawa sifat-sifat dan kejadian ionisasi yang tinggi menyebabkan petir semakin sering terjadi. Dari grafik fungsi kecepatan angin rata-rata tidak bisa digunakan sebagai fungsi mendasar untuk menentukan banyaknya petir yang terjadi disekitar wilayah kota Pekanbaru.

Data Waktu Terhadap Kecepatan Angin Rata-rata

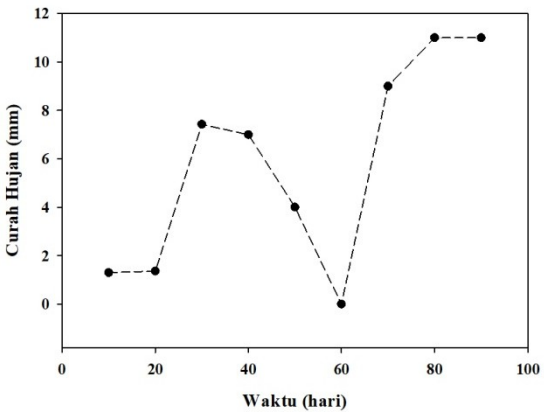
Gambar 4 grafik fungsi waktu menunjukkan fungsi waktu yang muncul

adalah kecepatan angin rata-rata dalam km/jam berkisar antara diatas 4 km/jam sampai diatas 6 km/jam kecepatan angin muncul salah satu penyebabnya kerena menjelang akhir tahun dimana sudah memasuki musim penghujan. Dapat dilihat menjelang akhir tahun, mulai pada hari ke 50 berarti sudah dibulan september sampai bulan oktober itu relatif tinggi walaupun dapat dilihat pada hari terakhir itu rendah. Paling tidak kita bisa ambil data bahwa kecepatan angin rata-rata itu diatas 5 km/jam diwaktu bulan agustus, september dan oktober. Ini artinya jika dilihat dari fungsi waktu terhadap kecepatan angin rata-rata ini berpotensi petir akan cenderung tinggi. Benar bahwa kecepatan angin mempengaruhi atau sebagai fungsi terjadinya petir.



Gambar 4 Grafik fungsi waktu vs kecepatan angin rata-rata.

Data Waktu Terhadap Curah Hujan



Gambar 5 Grafik fungsi waktu vs curah hujan

Jika keadaan waktu untuk 90 hari pada curah hujan. Dapat dilihat pada gambar 5 grafik fungsi waktu terhadap curah hujan kecenderungan naik. Artinya curah hujan meningkat, kecepatan angin meningkat maka potensi terbentuknya petir juga ikut meningkat dapat dibuktikan. Tetapi pada waktu hari ke 60 data dapat diabaikan karena kemugkinan fluktuasi yang hanya sesaat. Tetapi dari beberapa data, melihat kecenderungan naik tidak ada yang turun karena curah hujan bertambah dimusim hujan menjelang akhir tahun. Ini menunjukkan bahwa fungsi petir itu dapat dilihat dari fungsi waktu terhadap curah hujan.

Jadi petir juga terjadi dengan curah hujan inilah grafik yang menunjukkan bahwa benar petir dapat terjadi dengan kecepatan angin yang tinggi, temperatur turun, curah hujan meningkat maka jumlah petir akan bertambah. Apa yang dibahaskan dalam data ini adalah bagaimana peristiwa petir itu terjadi dengan faktor/fungsi alamiah lingkungan disekitar awan itu berpotensi untuk membentuk potensi ionisasi dalam perjalanan waktu antara bulan agustus, september dan oktober.

KESIMPULAN

Pada bulan Agustus sampai Oktober 2018 kota Pekanbaru memasuki musim penghujan yang menyebabkan curah hujan meningkat meskipun ada sedikit fluktuasi pada akhir bulan September. Curah hujan yang tinggi, petir akan sering terjadi tetapi jumlah petir yang terjadi tetap yang disebabkan banyak awan konvektif yang terbentuk sehingga menghasilkan muatan muatan listrik penyebab terjadinya petir. Kecepatan angin berbanding lurus dengan jumlah petir yang terjadi, jika kecepatan angin besar maka jumlah petir bertambah yang disebabkan semakin banyak terjadi peristiwa pengionan penyebab terjadinya petir.

REFERENSI

1. Rhamdani, Deni. 2008. Analisis Registrasi Tanah Berdasarkan Pengaruh Kelembaban, Temperatur Dan Kadar Garam. Skiripsi Universitas Indonesia. Jakarta.
2. Tessal, D., E, Primas., dan H, Ariadi. 2015. Sistem Deteksi Petir Multistation Dengan Metode Time Of Arrival. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 4(1):2302-2949.
3. Jihan, A, dan I.R. Sania. 2015. Identifikasi Pola Sambaran Petir Cloud To Ground (CG) Tahun 2014 Di Wilayah Provinsi Aceh. Aceh.
4. Nurdiati, S., E, Khatizah., dan N, Rosdiyana. 2015. Pemodelan Frekuensi Petir Di Bogor Menggunakan Pendekatan Logika *Fuzzy*. *JMA,*14(2):19-28.
5. Purwadi, A., W, Usada., Suryadi., Isyuniarto., S, Sukmajaya. 2002. Konstruksi Pembangkitan Ozon Bentuk Silinder dengan Teknik Lucutan Senyap. *Prosiding Pertemuan dan Presentasi Ilmiah Penelitian Dasar Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Nuklir P3TM-BATAN Yogyakarta*.
6. Hidayat, Fitridayanti. dkk, 2018. Karakteristik dan Hubungan Aktivitas Petir Cloud To Ground Dengan Curah Hujan. Pontianak: Universitas Tanjung Pura.

Artikel ini menggunakan lisensi Creative Commons Attribution 4.0 International License