

**MONITORING dan ANALISIS SAMBARAN PETIR  
DI STASIUN GEOFISIKA KELAS II PASURUAN  
TAHUN 2024**

**Oleh :**

Rozikan, S.Kom  
Suwanto, M.Si  
Novita Hendrastuti, S.Si

**Penanggung jawab :**

Kepala Stasiun Geofisika Kelas II Pasuruan

Homepage : [stageof-tretes.bmkg.go.id](http://stageof-tretes.bmkg.go.id)  
Institution : [www.bmkg.go.id](http://www.bmkg.go.id)  
Contact Us : [stageof.pasuruan@bmkg.go.id](mailto:stageof.pasuruan@bmkg.go.id)



STASIUN GEOFISIKA KELAS II PASURUAN  
BADAN METEOROLOGI KLIMATOLOGI DAN GEOFISIKA  
Pasuruan | Februari 2025

## 1. Pendahuluan

Pengamatan listrik udara merupakan kegiatan yang harus dilaksanakan BMKG sesuai yang diamanatkan dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 31 Tahun 2009 Tentang Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika pasal 25 yang berisi pengelolaan data meliputi : pengumpulan, pengolahan, analisis, penyimpanan dan pengaksesan serta Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 46 Tahun 2012 Tentang Penyelenggaraan Pengamatan Dan Pengelolaan Data Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika pasal 6 yang berbunyi pengamatan geofisika salah satunya meliputi pengamatan listrik udara, dan dalam pasal 13 ayat 1 menyebutkan Pengamatan Geofisika di stasiun pengamatan yang masuk dalam sistem jaringan terhadap unsur kelistrikan udara dilakukan secara rutin setiap hari selama 24 (dua puluh empat) jam secara terus-menerus.

Stasiun Geofisika Pasuruan melakukan monitoring aktivitas sambaran petir selama 24 / 7 artinya 24 jam selama 7 hari secara realtime. Dalam monitoring kelistrikan udara dengan alat lightning detector nexstrom dan lightning detection network (LS7002).

Petir adalah pelepasan muatan listrik berarus tinggi yang panjang lintasan sambarannya diukur dalam satuan kilometer. Petir terjadi karena pelepasan muatan listrik yang dipisahkan dalam awan *cumulonimbus* (Uman, 1987). Pelepasan muatan pada petir berdasarkan jenis sambarannya dibagi menjadi empat jenis. Pertama adalah pelepasan muatan listrik dari awan ke tanah (*Cloud to Ground/ CG*). Kedua adalah pelepasan muatan dari awan ke awan (*Cloud to Air/ CA*). Ketiga yaitu pelepasan muatan antar awan (*Cloud to Cloud*) dan yang terakhir pelepasan muatan dalam satu awan (*Intracloud/ IC*). Narut (2018) menyatakan bahwa sambaran petir dari awan ke tanah (*Cloud to Ground/ CG*) adalah jenis petir yang paling berbahaya karena secara langsung dapat mempengaruhi aktivitas manusia. Sambaran petir ke permukaan tanah dapat menimbulkan kerusakan pada alat- alat elektronik di dalam bangunan, baik

sambaran secara langsung ataupun tidak langsung. Sambaran petir secara langsung adalah sambaran yang langsung mengenai benda atau objek di permukaan tanah. Sementara itu, sambaran tidak langsung diartikan sebagai sambaran petir yang terjadi karena induksi elektromagnetik (Zoro, 2009).

## **2. Alat Monitoring**

### **2.1 Lightning Detector Nexstrom v 1.9 (Boltek)**

Sistem monitoring petir menggunakan alat lightning detector dengan software nexstrom v 1.9 dengan hardware boltek 350 serta dilengkapi dengan sensor jenis ANT2 dari sistem tersebut diperoleh parameter antara lain tanggal, waktu, koordinat, jenis dan tipe dari sambaran petir. Prinsip kerja dari Lightning Detector (LD) adalah saat terjadi petir, maka petir akan mengeluarkan gelombang elektromagnetik. Gelombang elektromagnetik inilah yang kemudian ditangkap oleh sensor LD berdasarkan frekuensinya, yang kemudian diterjemahkan oleh BOLTEK 350 dan ditampilkan melalui display/ layar dengan Nextorm, hasilnya dapat terlihat berbagai macam parameter petir.

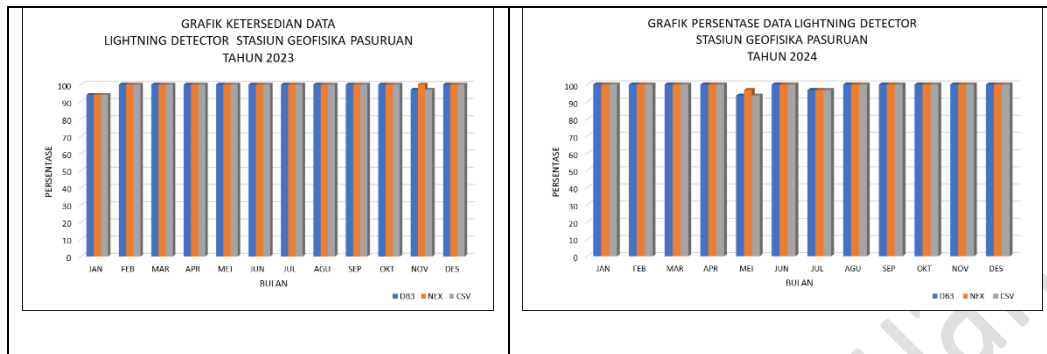
### **2.2 Lightning Detector Network (Vaisala)**

Lighting Detection Network (Vaisala) yaitu jaringan pendeteksi sambaran petir terintegrasi dengan type LS7000 dengan sensor LS7002 dan di tampilkan dengan total lightning porsesing website diperoleh parameter antara lain tanggal, waktu, koordinat, jenis dan tipe dan kuat arus dari sambaran petir.

## **3. Hasil dan Analisa**

### **3.1 Ketersediaan Data**

Dari monitoring peralatan dan ketersediaan data di aplikasi integrasi data geofisika lightning detector nexstrom baik db3, nex dan csv. Dari tabel ketersediaan data Sambaran Petir.



Tabel. 1 ketersediaan data tahun 2023 dan 2024

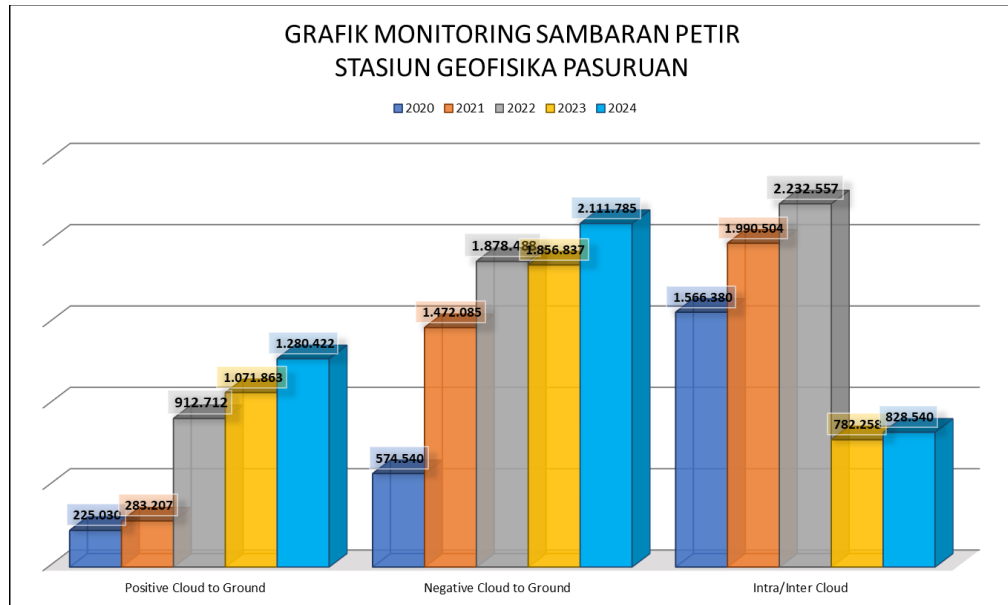
### 3.2 Aktiviitas Sambaran Petir

Hasil monitoring aktivitas sambaran petir pada tahun 2024 sebanyak 4.220.747 sambaran. Sambaran petir dapat dikategorikan menjadi tiga jenis sambaran petir yaitu cloud to ground positif (CG positif ) sebanyak 1.280.422 atau 30 % dari total sambaran, jumlah sambaran cloud to ground negative (CG negative) 2.111.785 sambaran atau 50% dai total sambaran, jumlah sambaran petir intra/inter cloud (IC) dengan jumlah 828.540 sambaran atau 20% dari total sambaran. (grafik. 1)



Grafik.1. Persentase Sambaran Petir tahun 2024

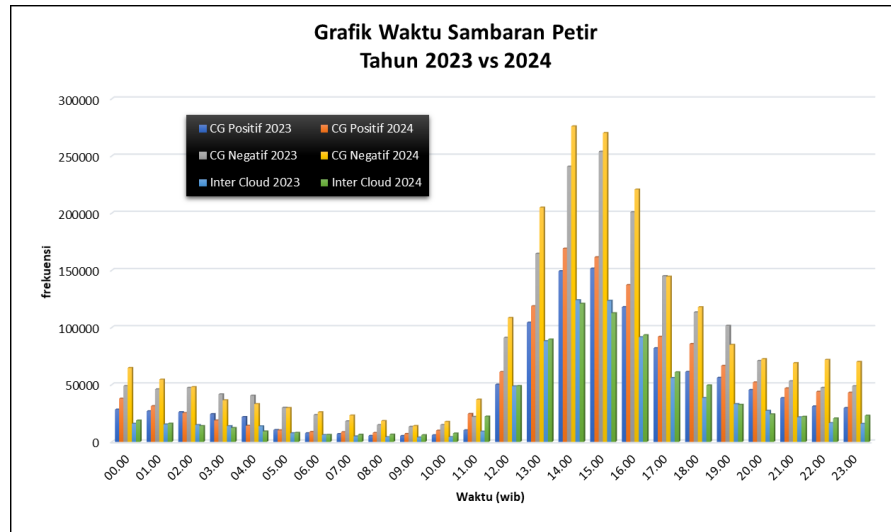
Hasil monitoring aktivitas sambaran petir pada tahun 2024 adanya peningkatan aktivitas sambaran petir pada jenis cloud to ground positif (CG +) dan cloud to ground negatif (CG - ) di bandingkan tahun sebelumnya, penurunan pada jenis sambaran petir intra/inter cloud (IC (Tabel. 2)



**Tabel. 2** Total Sambaran Petir tahun 2023 dan 2024

### 3.3 Waktu Sambaran Petir

Dari monitoring berdasarkan waktu sambaran tahun 2024 dengan tahun 2023 ada kesamaan pola yaitu peningkatan aktivitas sambaran anatar pukul 13.00 – 16.00 wib dan fase terendah antara pukul 08.00 – 09.00 wib walaupun jumlah sambaranya adanya peningkatan di tahun 2024

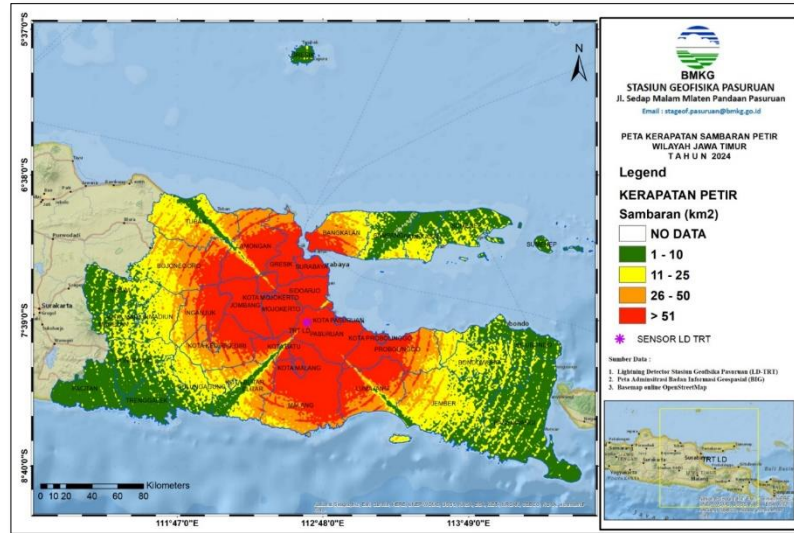


**Grafik 3.** Waktu Sambaran Petir Tahun 2024 vs 2023

### 3.4 Peta Kerapatan Sambaran Petir

Kerapatan sambaran petir adalah jumlah sambaran petir dalam suatu wilayah dan waktu tertentu serta dalam batasan tertentu ( $\text{km}^2$ ). Kerapatan sambaran petir diolah dari data sambaran sepanjang tahun 2024. Data sambaran ini diproses dengan *lightning data processing* kemudian diinterpolasi dengan metode kriging dengan grid 1 kilometer persegi ( $\text{km}^2$ ).

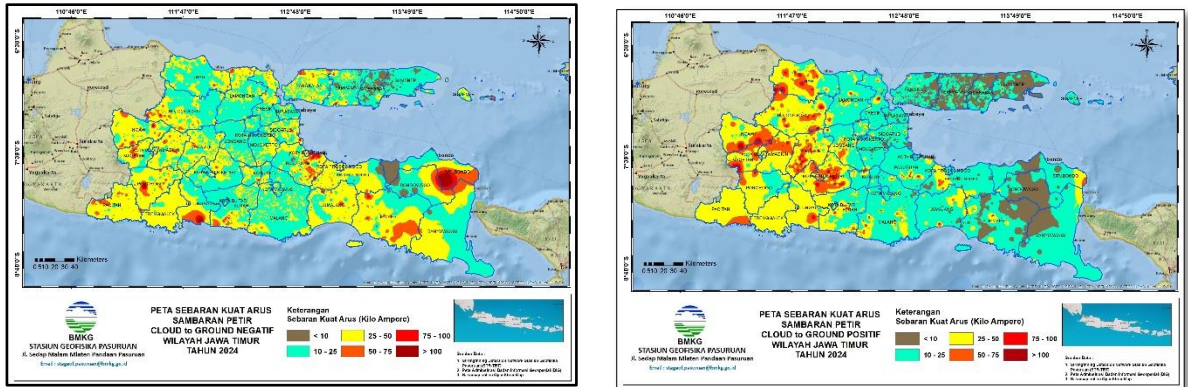
Aktivitas sambaran petir periode tahun 2024 di wilayah Jawa timur dapat kita lihat pada peta kerapatan dengan gradasi warna merah dengan sambaran lebih dari 100 sambaran per kilometer dan sambaran terendah dengan gradasi warna hijau atau kurang dari 10 sambaran per kilometer persegi ( $\text{km}^2$ ). Peta kerapatan sambaran petir disajikan pada gambar sebagai berikut :



**Gambar 1.** Peta Kerapatan Sambaran Petir Tahun 2024

#### 4. Informasi Kuat Arus Sambaran Petir di Jawa Timur

Hasil analisa lightning detection network (STR LS7002) dari lightning detection network (Vaisala / Total Lightning Prooesesor ) diperoleh parameter antara lain kuat arus. Kuat Arus yaitu arus maksimum yang terjadi pada sambaran petir dalam satuan kilo ampere. Sebaran Kuat arus di bedakan pada jenis muatan , untuk cloud to ground positif maksimum kuat arus dengan gradasi warna merah lebih besar dari 50 kilo ampere dan minimum dengan gradasi warna 10 kilo ampere dengan gradasi warna coklat, dan kuat arus tertinggi dengan gradasi warna merah mencapai 101 – 160 kilo ampere dan terendah dengan gradasi warna merah pekat.



**Gambar 6.** Peta Sebaran Kuat Arus CG tahun 2024

#### 5. Dampak Sambaran Petir:

- **Kerusakan Fisik:** Petir dapat merusak bangunan, pohon, dan infrastruktur lainnya.
- **Kebakaran:** Panas yang dihasilkan oleh petir dapat memicu kebakaran.
- **Gangguan Listrik:** Sambaran petir dapat menyebabkan lonjakan listrik yang merusak peralatan elektronik.
- **Bahaya bagi Manusia:** Sambaran petir dapat menyebabkan luka serius atau bahkan kematian jika seseorang terkena langsung atau tidak langsung.

#### Proteksi dari Sambaran Petir:

- **Penangkal Petir:** Sistem ini dirancang untuk menyalurkan arus listrik dari petir ke tanah dengan aman.
- **Menghindari Area Terbuka:** Selama badai petir, hindari berada di area terbuka seperti lapangan atau bawah pohon.
- **Mematikan Peralatan Elektronik:** Untuk menghindari kerusakan akibat lonjakan listrik.

#### 6. Kesimpulan

1. Aktivitas sambaran petir selama tahun 2024 terjadi peningkatan di bandingkan dengan tahun sebelumnya.
2. Aktivitas sambaran berdasarkan waktu kejadian mempunyai pola yang sama



di tahun sebelumnya.

3. Sambaran petir adalah fenomena yang menarik namun sangat berbahaya, sehingga penting untuk memahami cara melindungi diri dan properti dari dampaknya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aninoquisi, 2004, "User Manual" Lightning Detector (Lightning/2000). Diterjemahkan Oleh : Sukendro Dan Efendi, N., Sub Bidang Magnet Bumi Dan Listrik Udara, BMKG, Jakarta.*
- Uman, Martin A., 2001, Lightning, Dover Publication Inc., New York.*
- Aninoquisi, 2004, "User Manual" Nexstrom 8.4*
- Husni, M., 2002, Mengenal Bahaya Petir, Jurnal Meteorologi Dan Geofisika Vol. 3 No. 4, Oktober – Desember 2002, BMKG, Jakarta.*
- Husni, M., 2008. Bahan Ajar Diklat Teknis Geofisika: Pengamatan Petir, Pusdiklat BMKG, Jakarta*
- Uman, Martin A., 2001, The Lightning Discharge, Academic Press Inc., Orlando.*
- Zoro, R. (2009). Induksi Dan Konduksi Gelombang Elektromagnetik Akibat Sambaran Petir Pada Jaringan Tegangan Rendah. Makara, 13 No.1, 25–32.*