

**NASKAH ORISINAL**

# Sosialisasi Serta Pembuatan Buku Panduan Mengenai Bahaya dan Mitigasi Petir Guna Mengurangi Resiko Tersambar Petir di Desa Ngendut, Ponorogo

Dimas Anton Asfani\* | I Made Yulistya Negara | I Gusti Ngurah Satriyadi Hernanda | Puji Handayani | Titiek Suryani | Devy Kuswidiastuti | Eko Setijadi | Yurid Eka Nugraha | Daniar Fahmi

Departemen Teknik Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

**Korespondensi**

\*Dimas Anton Asfani, Departemen Teknik Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia. Alamat e-mail: anton@ee.its.ac.id

**Alamat**

Laboratorium Tegangan Tinggi, Departemen Teknik Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia.

**Abstrak**

Sambaran petir merupakan salah satu bencana alam yang dapat menyebabkan korban jiwa dan kerugian material. Desa Ngendut, Ponorogo merupakan salah satu desa yang sering dilanda sambaran petir. Untuk mengurangi risiko tersambar petir di desa ini melalui skema pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan Laboratorium Tegangan Tinggi Departemen Teknik Elektro ITS turut menjawab permasalahan tersebut dengan melakukan sosialisasi bahaya dan mitigasi sambaran petir serta pembuatan buku penangkal petir sederhana guna mengurangi risiko tersambar petir di Desa Ngendut, Ponorogo. Materi sosialisasi meliputi bahaya sambaran petir, dan cara menghindari sambaran petir, serta membuat buku panduan bahaya petir dan prosedur keselamatannya untuk memudahkan warga desa dalam memahami materi sosialisasi. Sasaran kegiatan penyuluhan pada kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah para Warga Desa Ngendut, Kabupaten Ponorogo. Hasil dari sosialisasi ini telah meningkatkan kesadaran Warga Desa Ngendut bahaya sambaran petir dan meningkatkan kemampuan mereka dalam melakukan mitigasi sambaran petir.

**Kata Kunci:**

Bahaya Petir, Mitigasi Petir, Sambaran Petir, Sosialisasi

## 1 | PENDAHULUAN

### 1.1 | Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak di garis khatulistiwa yang Sebagian besar wilayahnya dikelilingi oleh lautan. Indonesia menjadi salah satu negara dengan frekuensi sambaran petir tertinggi di dunia karena kondisi penguapan yang

sangat tinggi<sup>[1]</sup>. Salah satu kabupaten di Jawa Timur, Ponorogo, seringkali terkena sambaran petir karena sering ditemukannya awan kumulonimbus yang memicu bencana hidrometeorologi seperti badai petir dan curah hujan tinggi. Menurut BMKG, Kabupaten Ponorogo termasuk zona merah dalam peta total sambaran petir dengan lebih dari 60.000 sambaran selama bulan Januari 2023<sup>[2]</sup>. Desa Ngendut adalah salah satu daerah yang rawan kecelakaan akibat sambaran petir sehingga tingkat kecelakaan akibat sambaran petir di wilayah tersebut meningkat.

Desa Ngendut yang terletak di pusat Kabupaten Ponorogo dan memiliki kepadatan penduduk yang tinggi menjadi faktor utama tingginya frekuensi sambaran petir di wilayah tersebut. Hal ini terjadi akibat pertumbuhan penduduk yang terus meningkat setiap tahunnya sehingga banyak bangunan dan gedung yang dibangun termasuk perumahan yang tinggi. Kondisi ini meningkatkan risiko terjadinya sambaran petir di wilayah Desa Ngendut, Kabupaten Ponorogo. Beberapa insiden telah terjadi, seperti pada bulan Januari 2023 ketika musala Nur'alim di Desa Ngendut, Kecamatan Balong, mengalami kerusakan sebagian atap dan beberapa peralatan elektronik rusak akibat sambaran petir. Serupa dengan insiden di Kelurahan Kalisat,

Kecamatan Bungkal, dimana atap masjid juga tersambar petir hingga sebagian atap runtuh. Beberapa metode tentang pengaruh sambaran petir pada saluran transmisi struktur tinggi, fenomena tegangan tinggi, sistem pentanahan jaringan atau jala, dan gardu induk telah dilakukan<sup>[3][4][5][6][7][8]</sup>. Namun, warga masih belum memahami penyebab kegagalan pada sistem kelistrikan tegangan rendah dari dampak sambaran petir. Upaya pengenalan terhadap bahaya petir dan proteksi bagi masyarakat yang berisiko perlu dilakukan sebagai mitigasi awal untuk meminimalisir dampak buruk bencana yang sewaktu-waktu dapat terjadi di wilayah tersebut.

Oleh karena itu, melalui skema pengabdian masyarakat yang dilakukan Laboratorium Tegangan Tinggi Departemen Teknik Elektro ITS turut membantu menjawab permasalahan tersebut dengan menciptakan sebuah kegiatan penyuluhan sosialisasi bahaya dan mitigasi cerdas sambaran petir serta pembuatan buku penangkal petir sederhana guna mengurangi risiko tersambar petir di Desa Ngendut, Kabupaten Ponorogo. Dengan adanya kegiatan penyuluhan ini diharapkan warga di Desa Ngendut memahami tentang bahaya petir di sekitar tempat tinggal mereka. Kegiatan penyuluhan ini mereferensi dengan literatur buku dan jurnal<sup>[9][10]</sup>.

Untuk menunjang keberhasilan program tim pengabdian bekerjasama dengan masyarakat di Desa Ngendut. Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan berdasarkan observasi yang telah dilakukan tentang kepedulian warga mengenai potensi bahaya dan prosedur keselamatan dari petir. Menurut hasil observasi dan studi kasus yang telah dilakukan, kepedulian masyarakat sendiri masih rendah. Hal ini menjadi permasalahan terutama pada daerah pedesaan. Oleh karena itu, perlu dilaksanakan pengabdian masyarakat untuk menjawab permasalahan tersebut.

## 1.2 | Perumusan Permasalahan atau Strategi Kegiatan

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan, terdapat beberapa perumusan permasalahan yang dihadapi mitra adalah bagaimana solusi agar Warga Desa Ngendut dapat mengetahui tingginya risiko sambaran petir, bagaimana penerapan IPTEK yang dapat membantu Warga Desa Ngendut untuk mengurangi risiko tersambar petir, dan bagaimana Tindakan preventif yang harus dilakukan untuk mengurangi risiko sambaran petir bagi Masyarakat Desa Ngendut.

Dari perumusan permasalahan tersebut dilakukan strategi kegiatan yaitu menyusun materi sosialisasi dan pedoman tentang bahaya dan mitigasi cerdas sambaran petir. Pedoman ini berupa buku dan brosur dengan memberikan informasi tentang dampak risiko sambaran petir, tindakan preventif untuk mengurangi risiko tersambar petir, dan prosedur keselamatan sambaran petir Lalu, pembuatan dan pemasangan buku penangkal petir sederhana di Desa Ngendut. Selanjutnya, sosialisasi kepada Warga Desa Ngendut tentang bahaya sambaran petir dan metode keselamatan sambaran petir. Pemateri yang menyampaikan materi ini adalah tim satgas peduli petir yang paham dengan prosedur keselamatan dari sambaran petir. Dilanjutkan dengan monitoring dan evaluasi berkelanjutan hingga berakhir pada proses *publishing* jurnal dalam bentuk artikel ilmiah.

## 1.3 | Target Luaran

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini memberikan manfaat untuk pemahaman Warga Desa Ngendut untuk mengurangi risiko apabila terjadi sambaran petir yang dapat menimbulkan korban dengan memberikan sosialisasi bahaya dan mitigasi cerdas sambaran petir serta pembuatan pedoman penangkal petir sebagai bekal pengetahuan untuk lebih lanjut memberikan pengarahan kepada Warga Desa Ngendut.

Target luaran dari sosialisasi ini adalah Warga Desa Ngendut memiliki wawasan terkait tingginya risiko sambaran petir dengan dibagikannya pedoman bahaya dan mitigasi cerdas sambaran petir berupa buku dan brosur sebagai informasi. Selain itu, Warga Desa Ngendut dapat mengimplementasikan caraantisipasi sambaran petir secara tepat dan benar. Warga Desa Ngendut juga dapat lebih memperhatikan aspek *safety* dan dampak bahaya ketika terjadi sambaran petir.

Dari serangkaian kegiatan ini, pada akhir kegiatan akan menghasilkan dua macam bentuk luaran yang meliputi luaran wajib dan luaran tambahan. Untuk luaran wajib menghasilkan laporan kemajuan dan laporan akhir, sedangkan laporan tambahan menghasilkan artikel ilmiah yang akan dimuat pada Jurnal Sewagati dan halaman berita *online* melalui media massa yang telah terdaftar pada dewan pers.

## 1.4 | Solusi Permasalahan

Solusi permasalahan yang ditawarkan adalah sosialisasi untuk meningkatkan pemahaman Warga Desa Ngendut terhadap risiko tersambar petir. Sosialisasi bersifat umum dan diselenggarakan di Balai Desa Ngendut yang melibatkan Dosen dan Mahasiswa Departemen Teknik Elektro ITS. Kegiatan ini memiliki tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap evaluasi. Untuk tahap pertama dengan mengunjungi dan mewawancarai mitra. Hasil dari survei lapangan akan dimanfaatkan untuk pengambilan keputusan bagaimana bentuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan. Penentuan bentuk kegiatan diikuti dengan identifikasi kompetensi tim pengabdian kepada Masyarakat Laboratorium Tegangan Tinggi ITS sehingga kompetensi anggota tim sesuai kebutuhan kegiatan. Lalu, pengajuan proposal pengabdian kepada masyarakat dan persetujuan kerja sama dengan mitra untuk mendukung pelaksanaan kegiatan ini.

Selanjutnya, untuk tahap pelaksanaan adalah menyusun materi sosialisasi yang akan disampaikan pada kegiatan ini serta membuat dan mencetak pedoman bahaya dan mitigasi cerdas sambaran petir sebagai informasi kepada Warga Desa Ngendut. Dilanjutkan, penyampaian materi sosialisasi membahas teori dan berdiskusi tentang sambaran petir, dampak bahaya sambaran petir, dan cara antisipasi apabila terjadi sambaran petir secara baik, benar, dan aman.

Lalu, untuk tahap evaluasi dilakukan pada akhir kegiatan dengan metode survey berupa kuisioner. Evaluasi kegiatan ini untuk mengetahui tingkat pemahaman Warga Desa Ngendut tentang materi yang telah disampaikan ketika pelaksanaan sosialisasi. Setelah itu, dilakukan monitoring berupa diskusi setelah acara berakhir untuk memastikan Warga Desa Ngendut memahami informasi petir beserta risiko dan cara mencegah terdampak dari risiko terjadinya petir.

## 2 | METODE KEGIATAN



**Gambar 1** Diagram Alir Metode Pelaksanaan.

Tahapan pada metode ini dijelaskan pada poin-poin berikut:

## 2.1 | Melakukan Studi Kasus Sambaran Petir dan Desain Penangkal Petir

Studi kasus yang dilakukan berupa analisis kondisi warga di Desa Ngendut mengenai pemahaman ilmu mengenai potensi bahaya dan mitigasi cerdas sambaran petir serta upaya yang akan mereka lakukan untuk mengurangi risiko bahaya tersambar petir selama ini. Studi ini dapat dilakukan dengan cara mencari informasi dari warga secara langsung. Dari studi ini diharapkan dapat diperoleh data terkait pemahaman Warga Desa Ngendut terhadap ilmu dasar mengenai petir.

## 2.2 | Membuat Buku Potensi Bahaya dan Mitigasi Sambaran Petir

Modul ini didesain dengan memperhatikan tingkat pengetahuan tentang kelistrikan dari warga Desa Ngendut. Modul yang didesain agar sesuai dengan tingkat pemahaman warga. Ada pun desain modul yang akan dibuat adalah sebagai berikut pada Gambar (2 ).



Gambar 2 Desain buku.

## 2.3 | [Pembuatan Jadwal Sosialisasi Pengabdian Masyarakat

Materi sosialisasi dalam program ini terdiri dari satu bagian. Oleh karena itu, maka pembahasan materi akan dijadwalkan dengan sekali pertemuan secara luring di Desa Ngendut. Penjadwalan nantinya akan disepakati bersama pihak pengurus Desa Ngendut.

## 2.4 | Sosialisasi Potensi Bahaya dan Mitigasi Sambaran Petir, Serta Desain Penangkal Petir Sederhana

Sosialisasi dilakukan kepada para Warga Desa Ngendut, Kabupaten Ponorogo dan akan dilaksanakan secara luring. Kegiatan ini dilaksanakan untuk memperkenalkan bahaya yang dapat ditimbulkan oleh petir dan cara-cara yang dapat meminimalisir terjadinya bahaya akibat sambaran petir. Pada kegiatan ini juga para warga dapat melihat gambaran bencana yang dapat ditimbulkan oleh petir. Untuk meningkatkan semangat dan antusiasme dari warga akan diadakan pemberian penghargaan dan hadiah menarik di akhir sosialisasi.

## 2.5 | Monitoring dan Evaluasi Hasil Pengabdian Masyarakat

Monitoring dan evaluasi dilakukan dengan cara membandingkan kondisi pra kegiatan dan pasca kegiatan. Hal ini dilakukan untuk melihat pengaruh pemanfaatan sosialisasi ini terhadap Warga Desa Ngendut.

## 3 | HASIL DAN DISKUSI

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berbasis tematik ini dilakukan di Desa Ngendut, Kabupaten Ponorogo. Sosialisasi bahaya petir dan mitigasi cerdas sambaran petir dilaksanakan pada Hari Minggu 17, September 2023 secara luring di Balai Desa Ngendut seperti pada Gambar (3 ) di bawah. Sosialisasi tersebut dilaksanakan oleh Tim Pengabdian Masyarakat Laboratorium

Tegangan Tinggi ITS Tahun 2023 kepada Warga Desa Ngendut, Kabupaten Ponorogo. Hal yang melatarbelakangi sosialisasi ini adalah adanya insiden sambaran petir pada Desa Ngendut, Kabupaten Ponorogo. Insiden petir tersebut menyebabkan kerusakan pada pompa air desa milik warga desa setempat sehingga warga tidak bisa mengakses air bersih selama beberapa hari. Sambaran petir pada pompa tersebut suatu hari dapat menyambar kembali kepada warga sekitar. Oleh karena itu, kegiatan sosialisasi ini bertujuan untuk memperkenalkan bahaya yang dapat ditimbulkan oleh petir dan metode yang dapat meminimalisir terjadinya kerusakan akibat sambaran petir.



**Gambar 3** Balai Desa Ngendut, Ponorogo.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa sosialisasi diawali dengan sambutan kemudian dilanjutkan dengan pemaparan materi sosialisasi mengenai potensi bahaya dan mitigasi cerdas sambaran petir. Serangkaian materi yang disampaikan dalam sosialisasi tersebut juga dikemas dalam sebuah buku. Adapun materinya antara lain proses terbentuknya petir, bahaya petir, cara mengurangi resiko tersambar petir hingga pencegahan terhadap bahaya petir. Harapannya dengan penulisan buku tersebut warga desa sekitar memiliki panduan apabila insiden petir terjadi lagi. Gambar (4) menunjukkan tim pengabdian kepada masyarakat sedang melakukan pemaparan materi kepada warga. Setelah acara pemaparan materi, maka dilanjutkan dengan sesi tanya jawab tim pengabdian kepada masyarakat dengan peserta pengabdian kepada masyarakat seperti terlihat pada Gambar (5). Kemudian acara sosialisasi ini ditutup dengan penyerahan beberapa penyerahan plakat dan sertifikat secara simbolis beserta dengan foto bersama tim pengabdian kepada masyarakat dengan peserta sosialisasi dimana seperti ditunjukkan pada Gambar (6). Untuk mengetahui keberhasilan dari sosialisasi ini maka diperlukan suatu tolak ukur berupa pengadaaan *pre-test* dan *post-test* yang dilakukan sebelum dan sesudah sosialisasi.



**Gambar 4** Pemaparan sosialisasi.

Dari serangkaian kegiatan sosialisasi yang telah dilakukan didapati beberapa luaran antara lain tersusunnya buku panduan yang berisikan materi potensi bahaya dan mitigasi cerdas terhadap sambaran petir. Buku panduan mengenai bahaya petir dan prosedur keselamatan tersebut nantinya diharapkan dapat membantu warga sekitar apabila terjadi insiden tersambar petir lagi kedepannya. Selain itu, warga sekitar diharapkan lebih paham mengenai bahaya petir hingga upaya mitigasinya. Berangkat dari sosialisasi



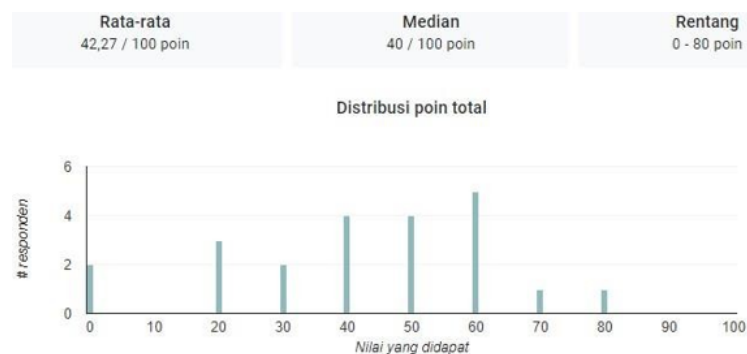
**Gambar 5** Sesi tanya jawab dengan mitra.



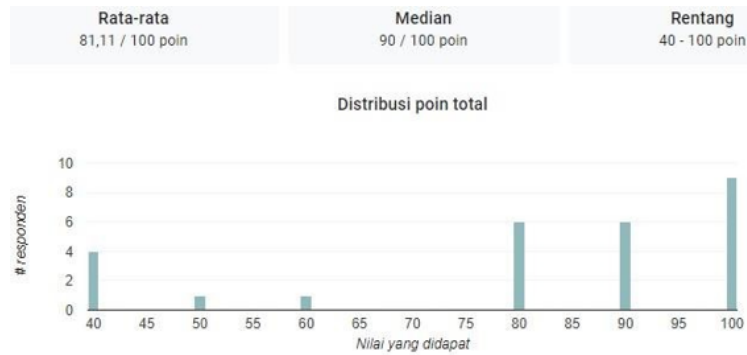
**Gambar 6** Serah terima simbolis

tersebut seharusnya warga juga menjadi lebih tahu hal-hal apa saja yang perlu dilakukan untuk mengurangi potensi bahaya tersambar petir hingga proses mitigasinya. Terdapat beberapa luaran pada pelaksanaan kegiatan, yaitu tersusunnya laporan akhir dan catatan harian kegiatan pengabdian kepada masyarakat serta terpublikasinya jurnal tentang kegiatan pengabdian kepada Masyarakat di Jurnal Sewagati. Selain itu, tersusunnya pedoman berupa buku dan brosur yang berisikan materi potensi bahaya dan mitigasi cerdas terhadap sambaran petir dan dokumentasi kegiatan yang dapat dimuat pada media massa di *ITS Online*.

Selain itu, tim pengabdian kepada masyarakat Laboratorium Tegangan Tinggi melakukan evaluasi dan monitoring setelah acara berakhir untuk meningkatkan pemahaman Warga Desa Ngendut sebagai potensi hasil akhir dari pencapaian kegiatan pengabdian kepada Masyarakat ini, yaitu meningkatnya pemahaman Warga Desa Ngendut tentang bahaya petir serta risiko dan cara mencegah terdampak dari risiko terjadinya petir. Untuk mengetahui tingkat pemahaman Warga Desa Ngendut, dilakukan kuisioner sebelum dan sesudah pelaksanaan kegiatan sosialisasi melalui *Google* formulir.



**Gambar 7** Nilai pre-test mitra sebelum dilaksanakan sosialisasi.



**Gambar 8** Nilai pre-test mitra sesudah dilaksanakan sosialisasi.

Dari grafik diatas didapatkan bahwa pemahaman dari Warga Desa Ngendut mengenai bahaya petir beserta risiko dan cara mencegah terdampak dari risiko terjadinya petir mengalami peningkatan yang signifikan. Dimana nilai rata-rata dari *pre-test* memiliki angka yang sangat rendah dan nilai rata-rata dari *post-test* yang memiliki angka tinggi.

## 4 | KESIMPULAN DAN SARAN

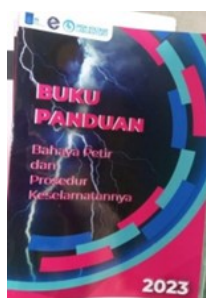
### 4.1 | Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini antara lain sosialisasi potensi bahaya dan mitigasi cerdas sambaran petir perlu dilaksanakan karena kedepannya sudah akan memasuki musim penghujan dan Ponorogo termasuk kedalam hotspot petir menurut BMKG sehingga perlu adanya pengetahuan tentang hal tersebut. Kemudian, Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini terdiri dari pemaparan materi sosialisasi, sesi tanya jawab sosialisasi, dan penyerahan plakat secara simbolis.

### 4.2 | Saran

Adapun saran atas pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini antara lain perlunya penambahan beberapa konten yang menarik peserta pengabdian kepada masyarakat supaya lebih meriah. Kemudian, dalam melakukan proses sosialisasi perlu ditambahkan video penunjang terkait mitigasi cerdas sambaran petir ataupun peraga secara langsung supaya dalam praktiknya lebih jelas.

## 5 | LAMPIRAN



**Gambar 9** Buku Panduan Bahaya Petir dan Prosedur Keselamatannya.

## 6 | UCAPAN TERIMA KASIH

Laboratorium Tegangan Tinggi Teknik Elektro ITS mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat ITS yang telah mendukung terselenggaranya kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Tidak lupa juga mengucapkan terima kasih kepada mitra yang telah bersedia yaitu Warga Desa Ngendut atas kesediaannya serta antusiasnya dalam kegiatan ini.

### Referensi

1. Supartono E, Haryono T, et al. APPLICATION OF CONE PROTECTION AND ROLLING SPHERE METHODS IN EXTERNAL LIGHTNING PROTECTION ANALYSIS ON 214 RADAR TOWER. *International Journal of Advances in Engineering & Technology* 2015;8(4):475.
2. BMKG, Pengamatan Petir Ponorogo; 2023. <https://web.meteo.bmkg.go.id/id/>, diakses pada Januari 2023.
3. Bhumkittipich K, Topradith B, Suwanasri T. Analysis of lightning phenomena for underground petroleum pipeline system. *Energy Procedia* 2013;34:148–158.
4. Thasananutariya T, Spuntupong K, Chatratana S. Design of grounding system for GIS indoor substation. In: 2004 IEEE Region 10 Conference TENCN 2004., vol. 100 IEEE; 2004. p. 413–416.
5. Parise G, Gatta F, Lauria S. Common grounding system. In: IEEE Systems Technical Conference on Industrial and Commercial Power 2005. IEEE; 2005. p. 184–190.
6. Khodr H, Salloum G, Miranda V. Grounding system design in electrical substation: an optimization approach. In: 2006 IEEE/PES Transmission & Distribution Conference and Exposition: Latin America IEEE; 2006. p. 1–5.
7. Neamt L, Balan H, Chiver O, Hotea A. Considerations about Substation Grounding System Design. In: 2019 8th International Conference on Modern Power Systems (MPS) IEEE; 2019. p. 1–4.
8. Reffin MS, Nor NM, Ahmad NN, Abdullah S. Performance of practical grounding systems under high impulse conditions. *Energies* 2018;11(11):3187.
9. Negara IMY, Fahmi D, Asfani DA, Hernanda IS, Pratama RB, Ksatria AB. Investigation and improvement of standard external lightning protection system: Industrial case study. *Energies* 2021;14(14):4118.
10. Negara IMY. Teknik tegangan tinggi: prinsip dan aplikasi praktis. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2013.

**Cara mengutip artikel ini:** Asfani, D.A., Negara, I.M.Y., Hernanda, I.G.N.S., Handayani, P., Suryani, T., Kuswidias-tuti, D., Setijadi, E., Nugraha, Y.E., Fahmi, D., (2024), Sosialisasi Serta Pembuatan Buku Panduan Mengenai Bahaya dan Mitigasi Petir Guna Mengurangi Resiko Tersambar Petir di Desa Ngendut, Ponorogo, *Sewagati*, 8(3):1557–1564, <https://doi.org/10.12962/j26139960.v8i3.840>.