

EDUKASI POTENSI DAMPAK NEGATIF SALURAN TRANSMISI DAYA LISTRIK YANG MELINTASI PEMUKIMAN PENDUDUK

Yusran

e-mail: yusranibnu@yahoo.com, yusran@unhas.ac.id

Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin

Diserahkan tanggal 13 September 2018, disetujui tanggal 18 Oktober 2018

ABSTRAK

Saluran transmisi daya listrik merupakan bagian dari sistem ketenagalistrikan yang memiliki peran vital untuk menyalurkan daya yang dihasilkan oleh pembangkit-pembangkit listrik. Saluran transmisi ini adakalanya tidak dapat menghindari untuk melintasi wilayah pemukiman penduduk. Kondisi demikian sesungguhnya memiliki potensi dampak negatif yang harus diketahui secara baik dan benar oleh masyarakat. Hal tersebut tentunya membutuhkan program edukasi yang membahas tentang potensi dampak negatif yang dapat terjadi serta solusi yang ditawarkan. Salahsatu model edukasi yang dapat ditempuh berupa sosialisasi dialogis dengan menggunakan materi yang disusun berdasarkan referensi ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan. Materi sosialisasi membahas tentang potensi dampak berupa radiasi medan elektromagnetik, gejala korona, bagian metal bangunan yang bertegangan listrik serta terjadinya gangguan petir. Materi sosialisasi tersebut diharapkan dapat membangun pemahaman memadai bagi masyarakat agar dapat hidup secara bijaksana di bawah saluran transmisi.

Kata kunci: saluran transmisi, listrik, potensi dampak negatif, edukasi, pemukiman penduduk.

ABSTRACT

The electric power transmission line is part of the electricity system which has a vital role to evacuate the electric power producing by power plants. The transmission line sometimes cannot avoid crossing residential areas. That condition actually has potential of negative impacts that must be known properly and correctly by the community. This problem requires an educational program discussing about the negative impacts can be occurred and the offering solutions. One of the educational models that can be taken in the form of dialogical socialization by using compilation material based on scientific references. The dissemination materials discussed the potential impacts of electromagnetic field radiation, corona, metal parts of buildings with electric voltage and the occurrence of lightning stroke. The socialization material is expected to build adequate understanding for the community to live wisely under the transmission line. .

Keywords: transmission line, electricity, potential negative impact, education, residential.

PENDAHULUAN

Saluran transmisi di Indonesia terdiri atas beberapa level tegangan yaitu 66, 150, 275 dan 500 kV. Saluran transmisi memiliki peran vital untuk menyalurkan daya yang dihasilkan oleh pembangkit-pembangkit listrik. Lintasan saluran transmisi adakalanya tidak dapat menghindari untuk melintasi pemukiman penduduk sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1. Saluran

transmisi tersebut memiliki potensi dampak negatif khususnya bagi masyarakat yang tinggal di bawah atau sekitarnya. Permasalahan yang kemungkinan timbul terkait potensi dampak negatif tersebut dapat diantisipasi dengan memberikan informasi yang lengkap dan benar sekaligus juga tawaran solusi terhadap potensi dampak tersebut.



Gambar 1. Saluran transmisi yang melintasi pemukiman penduduk

Edukasi yang benar dibutuhkan untuk menyampaikan informasi yang tepat dan benar kepada masyarakat. Salah satu bentuk edukasi tersebut berupa sosialisasi dialogis. Untuk melaksanakan kegiatan tersebut, langkah awalnya berupa penyusunan materi sosialisasi yang disusun secara ilmiah berdasarkan referensi yang dapat dipertanggungjawabkan.

METODE PELAKSANAAN

Metode yang digunakan adalah metode literatur untuk membuat materi sosialisasi yang mengacu pada referensi yang relevan dengan permasalahan yang ada disertai

dengan pembahasan ringkas. Adapun langkah-langkah penyusunan materi sosialisasi berdasarkan tahapan sebagai berikut :

- Inventarisasi potensi dampak negatif akibat pengoperasian saluran transmisi
- Langkah pencegahan terhadap kemungkinan dampak yang timbul
- Pembahasan kiat hidup aman di bawah saluran transmisi

Kegiatan ini ditujukan kepada dua khalayak sasaran yaitu :

- Masyarakat umum
- *Stake holder* ketenagalistrikan terkait.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi dampak negatif saluran transmisi dapat diinventarisasi terdiri atas empat hal yaitu: radiasi medan elektromagnetik, gejala korona, bagian metal bangunan bertegangan dan gangguan petir.

a. Radiasi Medan Elektromagnetik

Perhatian terhadap nilai ambang pajanan medan elektromagnetik merupakan salahsatu bentuk kewaspadaan dan upaya preventif (Tumiran *et al*, 2007^{a,b}). Dasar penentuan pajanan Medan Elektromagnetik yang berlaku di Indonesia adalah Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 04-6950-2003 Tentang Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) dan Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) – Nilai

Ambang Batas Medan Listrik dan Medan Magnet yang sama dengan Rekomendasi WHO 1990 dan *Enviromental Health Criteria* EHC 238 tahun 2006 yaitu untuk masyarakat umum yaitu sebesar 5 kV/m untuk medan listrik dan 100 mikro Tesla/0,1 milli Tesla untuk medan magnet (Yahya dan Yusran, 2006). Adapun jarak bebas minimum antara konduktor dengan obyek di bawah saluran transmisi ditetapkan melalui Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 18 Tahun 2015 sebagaimana ditunjukkan pada Tabel. 1 (Kementerian ESDM RI, 2015).

Tabel 1. Jarak bebas minimum vertikal dari konduktor saluran transmisi

No	Lokasi	SUTT		SUTET		SUTTAS	
		66 kV (m)	150 kV (m)	275 kV (m)	500 kV (m)	250 kV (m)	500 kV (m)
1	Lapangan terbuka atau daerah terbuka ^{a)}	7,5	8,5	10,5	12,5	7,0	12,5
2	Daerah dengan keadaan tertentu						
	- Bangunan, jembatan ^{b)}	4,5	5,0	7,0	9,0	6,0	9,0
	- Tanaman/tumbuhan, hutan, perkebunan ^{b)}	4,5	5,0	7,0	9,0	6,0	9,0
	- Jalan/jalan raya/rel kereta api ^{a)}	8,0	9,0	11,0	15,0	10,0	15,0
	- Lapangan umum ^{a)}	12,5	13,5	15,0	18,0	13,0	17,0
	- SUTT lain, Saluran Udara Tegangan Rendah (SUTR), Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM), saluran udara komunikasi, antena dan kereta gantung ^{b)}	3,0	4,0	5,0	8,5	6,0	7,0
	- Titik tertinggi tiang kapal pada kedudukan air pasang tertinggi pada lalu lintas air ^{b)}	3,0	4,0	6,0	8,5	6,0	10,0

Keterangan:

^{a)} Jarak bebas minimum vertikal dihitung dari konduktor ke permukaan bumi atau permukaan jalan/rel

^{b)} Jarak bebas minimum vertikal dihitung dari konduktor ke titik tertinggi/terdekatnya

Konstruksi saluran transmisi sudah mempertimbangkan paparan medan elektromagnetik, namun beberapa langkah kewaspadaan patut menjadi perhatian (Departemen Kesehatan RI, 2006).

1. Jika atap/rangka rumah terbuat dari bahan logam seperti seng sebaiknya dibumikan.
2. Penanaman pohon di sekitar rumah yang berfungsi sebagai arde untuk memperkecil intensitas medan listrik.
3. Jarak puncak pohon dengan andongan kabel terendah minimal 15 meter dari penghantar terbawah.
4. Rumah diberi langit-langit agar kuat medan listrik yang sampai pada ruang hunian rumah benar-benar kecil.
5. Tidak membuat jemuran yang atasnya bebas/ tidak ada pohon.
6. Jemuran tidak terbuat dari kawat dan tiang besi antara lain kayu, bambu dan tali plastik. Bilamana jemuran terbuat dari kawat dan tiang besi maka sebaiknya dibumikan.
7. Atap rumah yang terbuat dari bahan selain logam seperti asbes, genting, sirap maka di atas atap tersebut sebaiknya tidak ada bahan logam seperti antena TV, talang seng dll.

b. Gejala Korona

Kejadian korona ditentukan oleh beberapa faktor yaitu: kondisi atmosfer, kondisi konduktor, jarak antar konduktor dan tegangan saluran. Keberadaan medan tinggi di sekitar penghantar merupakan

penyebab munculnya gejala korona. Medan tinggi ini menyebabkan elektron-elektron lepas dan bertumbukan dengan atom-atom netral udara di sekitarnya. Hujan, gerimis, dan embun menyebabkan jumlah atom-atom netral meningkat. Peningkatan ini memacu jumlah tumbukan antara elektron yang lepas dari penghantar dengan netral udara yang menimbulkan tumbukan berantai (Saadat, 2004).

Korona ini akan menyebabkan timbulnya suara desis atau berisik yang muncul pada penghantar. Semakin banyak tumbukan dengan atom-atom netral, maka suara desis akan semakin keras terutama setelah hujan, pada saat gerimis ataupun malam hari menjelang pagi saat embun turun.

Korona yang muncul akibat proses tumbukan menghasilkan frekuensi tertentu yang dapat menyamai frekuensi suara dan TV, sehingga berinterferensi dengan gelombang radio dan TV. Terjadinya interferensi inilah yang menyebabkan gangguan pada pesawat penerima TV dan radio.

Permasalahan yang terkait langsung dengan masyarakat adalah gangguan penerimaan pada TV dan radio. Hal ini dapat diatasi dengan cara mengatur dan menggeser posisi antena sedemikian sehingga interferensi gelombang tidak sampai ke pesawat penerima. Dengan cara ini maka penerimaan radio dan TV akan menjadi baik.

c . Bagian Metal Bangunan Bertegangan

Keberadaan sumber tegangan di penghantar akan menginduksikan medan listrik di sekitarnya. Benda-benda yang terbuat dari metal akan terkena induksi dan menjadi penyimpan muatan. Bila benda-benda yang terbuat dari metal terkena induksi yang menjadi penyimpan muatan maka apabila metal tersebut disentuh maka akan menyebabkan kejadian seperti tersengat karena adanya aliran listrik dari metal ke bumi melalui tubuh manusia yang menyentuh.

Atap rumah yang terbuat dari metal dan berada langsung tanpa penghalang di bawah saluran transmisi juga terinduksi dan menjadi bertegangan. Bila di beri tespen maka tespen akan menyala, bila disentuh manusia maka orang tersebut akan terasa tersengat karena ada aliran arus dari muatan-muatanyang terkumpul pada metal atap rumah tersebut.

Untuk menghindari agar atap rumah yang terbuat dari metal tadi tidak menjadi penyimpan muatan listrik, maka cara satu-satunya adalah dengan mentanahkan / membumikan metal tadi langsung ke bumi. Bila ini dilakukan walaupun ada induksi, aliran muatan karena induksi tersebut secara otomatis dialirkan ke bumi, sehingga metal mejadi tidak bertegangan. Bila pentanahan metal telah dilakukan dengan baik maka kondisi menjadi normal dan tidak membahayakan.

d. Gangguan Petir

Bila terjadi gangguan sambaran petir langsung maka akan timbul surja arus yang sama besar dari bentuk gelombang yang disalurkan kedua arah menjauhi titik persentuhan. Adanya sambaran langsung terhadap menara menyebabkan terjadinya *backflashover* akibat timbulnya tegangan pada induktansi menara dan adanya resistansi footing oleh arus petir yang berubah cepat 10 kA/mikro sekon (Stevenson, 2005).

Gangguan petir dapat menimbulkan kerusakan sebagai berikut:

- Putusnya penghantar pada saluran transmisi yang dapat membahayakan struktur/bangunan ataupun manusia yang berada di sekitarnya
- Dapat merusak sistem listrik tegangan rendah
- Dapat merusak peralatan listrik yang berbasis elektronika, mikroelektronika dan komputer yang terdapat pada jarak kurang lebih 100 meter kanan dan kiri saluran.

Beberapa hal yang bisa direkomendasikan terkait masalah gangguan petir pada saluran transmisi sebagai berikut :

1. Rumah diharapkan memiliki plafon.
2. Adanya penanaman pohon di sekitar rumah.
3. Atap rumah yang terbuat dari logam dibumikan.
4. Instalasi listrik rumah dibumikan dengan cara yang baik dan benar.

SIMPULAN

1. Pengoperasian saluran transmisi menghasilkan potensi dampak negatif bagi masyarakat yang tinggal di bawah atau di sekitarnya sehingga membutuhkan informasi secara benar.
2. Kegiatan ini menghasilkan materi sosialisasi yang bisa menjadi referensi bagi masyarakat dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada pihak Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) Universitas Hasanuddin yang telah mendukung dan mendanai kegiatan ini melalui Program Pengabdian Kepada Masyarakat Unhas – Program Kemitraan Masyarakat tahun 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Kementerian ESDM Republik Indonesia, 2015. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 18 Tahun 2015. Ruang Bebas dan Jarak Bebas Minimum pada Saluran Udara Tegangan Tinggi, Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi, dan Saluran Udara Tegangan Tinggi Arus Searah Untuk Penyaluran Tenaga Listrik.
- Departemen Kesehatan RI, 2006. Kiat Hidup Aman dan Sehat dengan Medan Listrik dan Medan Magnet”, Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan Departemen Kesehatan RI.
- Saadat, H. 2004. Power System Analysis, Second Edition International Edition, McGraw-Hill Book Co, Singapore.

Stevenson Jr, W.D. 2005. Analisis Sistem Tenaga Listrik. Edisi Empat, Erlangga, Jakarta.

Yahya. I dan Yusran, 2006. Studi Perhitungan Medan listrik dan Medan Magnet Akibat SUTET 275 kV di Sulawesi Selatan serta Dampaknya Terhadap Lingkungan, Jurusan Teknik Elektro FT Unhas, Makassar.

Tumiran, et al, 2007. Listrik-SUTET Manfaat dan Kesehatan. Lembaga Kerjasama Fakultas Teknik UGM dan PT PLN (Persero) Penyaluran dan Pusat Pengatur Beban Jawa Bali, Program Pascasarjana Jurusan Teknik Elektro FT UGM, Yogyakarta.

Tumiran, Litasari, Firmansyah. E, 2006. Kesimpulan Hasil Pembahasan Diskusi Pakar dan Telaah Ilmiah Sebuah Tinjauan Teknis-Kesehatan Terhadap Masyarakat Yang Tinggal di Bawah Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) 500 kV. Program Pascasarjana Jurusan Teknik Elektro FT UGM, Yogyakarta.