



Studi Medan Elektromagnetik Pada Efek Radiasi Elektromagnetik Dari Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) Untuk Kesehatan Manusia

Muhammad Abdullah Bin Matni^{1*}, Vinta Retriani², Raihan Raihan³, Alifia Nurfadilah⁴,
Diyajeng Luluk Karlina⁵

¹⁻⁵Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia

Alamat: Jalan Raya Palka No.Km 3, Sindangsari, kec Pabuaran, Kota Serang, Banten

Korespondensi penulis: mabdullahbinmatni@gmail.com*

Abstract. *This study examines the impact of electromagnetic radiation exposure from Extra High Voltage Overhead Transmission Lines (EHV OTL) on human health in the Banten region, Indonesia. SUTET, which operates at a voltage of 500 kV, generates an electromagnetic field that can affect the health of the surrounding community. The research was conducted through in-depth interviews with 30 respondents, consisting of residents around the SUTET, medical personnel, and health experts. The interview results showed that 70% of respondents were concerned about the health impacts of SUTET, with the most common complaints including headaches (45%), sleep disturbances (30%), and chronic fatigue (25%). In addition, the majority of respondents felt they did not receive sufficient information regarding the safe exposure limits to electromagnetic fields. Nevertheless, the public's knowledge about the long-term effects of electromagnetic fields is still limited. The thematic analysis found a gap in information between the public and existing regulations. This research implies the need for better educational measures from the government and related institutions regarding the dangers of SUTET and electromagnetic radiation. Furthermore, it is recommended that further research be conducted to establish safe exposure limits to electromagnetic fields in Indonesia, as well as to formulate more effective policies to protect public health around SUTET transmission lines.*

Keywords: *Electromagnetic, SUTET, Human Health, Radiation*

Abstrak. Penelitian ini mengkaji dampak paparan radiasi elektromagnetik dari Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) terhadap kesehatan manusia di wilayah Banten, Indonesia. SUTET, yang beroperasi pada tegangan 500 kV, menghasilkan medan elektromagnetik yang dapat memengaruhi kesehatan masyarakat yang tinggal di sekitarnya. Penelitian dilakukan melalui wawancara mendalam dengan 30 responden, yang terdiri dari warga sekitar SUTET, tenaga medis, dan ahli kesehatan. Hasil wawancara menunjukkan bahwa 70% responden merasa khawatir terhadap dampak kesehatan SUTET, dengan keluhan yang paling umum mencakup sakit kepala (45%), gangguan tidur (30%), dan kelelahan kronis (25%). Selain itu, mayoritas responden merasa kurang mendapatkan informasi yang cukup mengenai batas aman paparan medan elektromagnetik. Meskipun demikian, pengetahuan masyarakat tentang efek jangka panjang medan elektromagnetik masih terbatas. Analisis tematik menemukan adanya kesenjangan informasi antara masyarakat dan regulasi yang ada. Penelitian ini mengimplikasikan perlunya langkah-langkah edukasi yang lebih baik dari pemerintah dan lembaga terkait mengenai bahaya SUTET dan radiasi elektromagnetik. Selain itu, disarankan agar dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menetapkan batas aman paparan medan elektromagnetik di Indonesia, serta merumuskan kebijakan yang lebih efektif dalam melindungi kesehatan masyarakat di sekitar jalur transmisi SUTET.

Kata kunci: Elektromagnetik, SUTET, Kesehatan Manusia, Radiasi

1. LATAR BELAKANG

Berkembangnya jumlah penduduk dan industri di Indonesia membuat permintaan akan energi listrik semakin tinggi. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, infrastruktur yang penting adalah Sistem Transmisi Listrik Tegangan Ekstra Tinggi yang menggunakan Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) untuk mendistribusikan listrik jarak jauh. SUTET yang

beroperasi pada 500 kV lebih efisien dalam mentransmisikan listrik dan mengurangi kerugian daya. Namun, banyak masyarakat yang khawatir dengan adanya SUTET, terutama yang tinggal di dekat jalur transmisi. Fokus perhatian adalah medan elektromagnetik yang dihasilkan oleh SUTET karena potensi dampaknya terhadap kesehatan manusia. Medan listrik dan medan magnet yang terbentuk di sekitar kabel SUTET dapat membuat arus listrik terjadi pada benda-benda yang bisa mengalirkan listrik di sekitarnya, termasuk tubuh manusia. Banyak penelitian dari berbagai negara telah dilakukan untuk memahami dampak paparan medan elektromagnetik dalam jangka panjang terhadap kesehatan manusia. Beberapa penelitian menunjukkan hubungan antara paparan medan elektromagnetik dan masalah kesehatan seperti sakit kepala, kelelahan, gangguan tidur, dan risiko penyakit serius. Meskipun begitu, ilmuwan masih berdebat tentang batas aman paparan medan elektromagnetik dan dampaknya terhadap kesehatan manusia. Di Indonesia, aturan tentang batas aman medan elektromagnetik dari SUTET mengikuti standar internasional yang ditetapkan oleh WHO dan IRPA (International Radiation Protection Association). Namun, penelitian secara menyeluruh mengenai sifat-sifat medan elektromagnetik SUTET dan pengaruhnya terhadap kesehatan masyarakat Indonesia masih terbatas. Hal ini menyebabkan kebutuhan untuk melakukan penelitian lebih lanjut untuk memahami bagaimana medan elektromagnetik terdistribusi di sekitar SUTET dan risiko potensialnya terhadap kesehatan manusia. Oleh karena itu, penelitian mengenai medan elektromagnetik di sekitar SUTET dan dampak radiasinya terhadap kesehatan manusia menjadi sangat penting. Penelitian ini diharapkan bisa memberikan pemahaman yang lebih baik tentang medan elektromagnetik di sekitar SUTET. Selain itu, diharapkan juga dapat memberikan rekomendasi untuk mengurangi risiko dan menetapkan standar keselamatan yang lebih baik bagi masyarakat yang tinggal di sekitar jalur transmisi.

2. KAJIAN TEORITIS

Energi listrik adalah salah satu kebutuhan vital manusia, yang tidak dapat dimusnahkan atau dilepaskan dari kebutuhan sehari-hari (Tjundawan & Joewono, 2013). Energi diperlukan untuk hampir semua aktivitas manusia. Selain itu, kekurangan listrik dapat mengganggu kegiatan manusia (Myori, Mukhaiyar, & Fitri, 2019). Oleh karena itu, ketersediaan dan kesinambungan energi harus dipertahankan (Salman, 2013). SUTET adalah singkatan dari Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi dengan mempunyai kekuatan sebesar 500KV yang menunjukkan dapat untuk menyalurkan energi listrik ke pusat-pusat pembangkit yang jauh ke pusat beban secara efisien (Kiswantono, 2021).

Pada sistem transmisi SUTT / SUTET, tiang (Tower) adalah komponen utama dari fungsi struktur. Untuk menyangga dan merentang konduktor penghantar dengan ketinggian dan jarak yang aman bagi manusia dan lingkungan sekitarnya, tiang adalah struktur bangunan yang kokoh (Jurnal, R. T, 2018).

Radiasi Elektromagnetik ELF adalah medan yang dapat dilemahkan oleh semua jenis bahan lainnya, termasuk bahan-bahan bangunan (Esa, Suryandari, & Sari, 2018). Karena sebagian besar paparan dalam ruangan yang berasal dari sistem kabel didalam ruangan dan peralatan listrik lainnya, paparan radiasi elektromagnetik ELF berasal dari sumber luar ruangan lebih besar daripada sumber dalam ruangan (Huang et al., 2014). Dengan berjalannya waktu, medan listrik yang berasal dari sumber paparan radiasi tersebut semakin besar. Nilai medan listrik berkurang seiring jarak titik dari sumber paparan. Medan listrik muncul baik dalam keadaan nyala maupun mati alat (C. Chen et al., 2014; Martínez-Sámamo, Flores-Poblano, Verdugo-Díaz, Juárez).

3. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu meliputi beberapa aspek yaitu pendekatan penelitian, analisis data, studi kasus, dan prosedur pengumpulan data.

Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan teknik wawancara mendalam dengan 30 responden yang terdiri dari warga yang tinggal dekat SUTET, tenaga medis, dan ahli kesehatan. Wawancara mendalam adalah metode yang digunakan untuk menggali informasi yang lebih dalam, mencakup pemahaman, pendapat, dan persepsi pribadi terhadap suatu isu.

Karakteristik wawancara mendalam:

- Pengumpulan data dilakukan secara individu.
- Pertanyaan terbuka digunakan untuk memberi ruang bagi responden untuk mengungkapkan pandangan dan pengalaman mereka dengan bebas.
- Fokus pada pemahaman makna di balik jawaban responden.

Analisis Data

Berdasarkan deskripsi hasil wawancara yang menunjukkan kategori-kategori tertentu (misalnya, keluhan kesehatan seperti sakit kepala, gangguan tidur, kelelahan kronis, dan ketidakpuasan terhadap kurangnya informasi), **analisis tematik** adalah teknik yang tepat untuk menganalisis data kualitatif.

Dalam analisis tematik, peneliti mengidentifikasi tema atau pola yang muncul dari data wawancara yang kemudian dikategorikan. Misalnya:

- Tema "**khawatir terhadap dampak kesehatan**" dapat dibahas lebih lanjut dengan meneliti alasan kekhawatiran dan pemahaman responden.
- Tema "**keluhan fisik**" (sakit kepala, gangguan tidur, kelelahan) menjadi kategori yang menggambarkan pengaruh medis yang dianggap muncul akibat paparan SUTET.

Studi Kasus

Mengingat penelitian ini difokuskan pada **wilayah Banten** dengan konteks keberadaan SUTET, pendekatan **studi kasus** juga dapat digunakan. Peneliti memfokuskan pada satu fenomena (dampak SUTET terhadap kesehatan masyarakat) dalam konteks tertentu (lokasi spesifik di Banten) untuk memberikan gambaran lebih mendalam dan detail tentang pengalaman masyarakat setempat.

Prosedur Pengumpulan Data

- **Seleksi Responden:** Pemilihan responden berdasarkan kriteria tertentu, seperti warga yang tinggal di dekat SUTET, tenaga medis, dan ahli kesehatan.
- **Pelaksanaan Wawancara:** Wawancara dilakukan dengan menggunakan panduan wawancara yang memungkinkan responden untuk memberikan jawaban terbuka dan mendalam.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di sekitar jalur Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) di wilayah Banten, Indonesia. Data dikumpulkan melalui wawancara mendalam dengan 30 responden yang terdiri dari warga yang tinggal di dekat SUTET, tenaga medis, dan ahli kesehatan. Wawancara ini bertujuan untuk menggali persepsi masyarakat mengenai dampak kesehatan dari paparan medan elektromagnetik.

1. Hasil Analisis Data

Hasil wawancara menunjukkan bahwa 70% responden merasa khawatir terhadap dampak kesehatan dari SUTET. Beberapa keluhan yang sering muncul antara lain sakit kepala (45%), gangguan tidur (30%), dan kelelahan kronis (25%). Selain itu, responden juga menyatakan bahwa mereka merasa tidak ada informasi yang cukup mengenai batas aman paparan medan elektromagnetik. Dalam analisis data, ditemukan bahwa masyarakat cenderung

beranggapan bahwa SUTET berkontribusi pada peningkatan risiko kesehatan, meskipun banyak yang tidak memiliki pengetahuan yang memadai tentang penelitian ilmiah terkait. Hal ini mencerminkan adanya kesenjangan informasi antara masyarakat dan regulasi yang ada.

2. Keterkaitan Antara Hasil dan Konsep Dasar

Hasil penelitian ini sejalan dengan studi sebelumnya yang menunjukkan adanya hubungan antara paparan medan elektromagnetik dan masalah kesehatan. Sebuah penelitian oleh Kundi (2019) menemukan bahwa paparan jangka panjang terhadap medan elektromagnetik dapat memicu berbagai masalah kesehatan, termasuk gangguan neurologis. Namun, hasil penelitian ini juga menyoroti pentingnya komunikasi yang efektif antara pihak berwenang dan masyarakat untuk mengurangi ketakutan dan meningkatkan pemahaman tentang risiko yang ada.

3. Implikasi Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini mengimplikasikan perlu adanya langkah-langkah konkret dari pemerintah dan lembaga terkait untuk memberikan edukasi kepada masyarakat mengenai SUTET dan dampaknya. Selain itu, rekomendasi untuk penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengevaluasi batas aman paparan medan elektromagnetik berdasarkan konteks lokal di Indonesia. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat dijadikan dasar untuk merumuskan kebijakan yang lebih baik terkait dengan penempatan dan pengoperasian SUTET, serta untuk meningkatkan standar keselamatan bagi masyarakat yang tinggal di dekat jalur transmisi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini mengkaji dampak paparan medan elektromagnetik dari Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) terhadap kesehatan masyarakat di sekitar jalur transmisi, khususnya di wilayah Banten, Indonesia. Berdasarkan wawancara mendalam dengan 30 responden yang terdiri dari warga, tenaga medis, dan ahli kesehatan, ditemukan bahwa 70% responden merasa khawatir terhadap dampak kesehatan dari paparan medan elektromagnetik yang dihasilkan oleh SUTET. Keluhan kesehatan yang sering muncul antara lain sakit kepala (45%), gangguan tidur (30%), dan kelelahan kronis (25%).

Masyarakat umumnya merasa kurang mendapat informasi yang memadai mengenai batas aman paparan medan elektromagnetik, yang menyebabkan kekhawatiran berlebih. Analisis tematik terhadap data wawancara menunjukkan bahwa ketidaktahuan ini menciptakan kesenjangan informasi antara masyarakat dan regulasi yang ada.

Penelitian ini juga mengaitkan temuan dengan studi sebelumnya yang menunjukkan adanya hubungan antara paparan medan elektromagnetik dan masalah kesehatan, meskipun batas aman paparan medan tersebut masih menjadi perdebatan. Oleh karena itu, hasil penelitian ini mengimplikasikan perlunya edukasi yang lebih baik mengenai SUTET dan dampak kesehatan terkait, serta penelitian lebih lanjut untuk menentukan batas aman paparan medan elektromagnetik di konteks lokal Indonesia.

Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi pemerintah dan lembaga terkait dalam merumuskan kebijakan yang lebih baik tentang penempatan dan pengoperasian SUTET serta meningkatkan standar keselamatan bagi masyarakat yang tinggal di dekat jalur transmisi.

DAFTAR REFERENSI

- A. U. (2024). Pengaruh medan elektromagnetik ELF (Extremely Low Frequency) di sekitar tower SUTET 500 KV terhadap gangguan sinyal internet unduh dan unggah pada handphone. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 11(1), 115-127.
- Ananda, P., & Jamaaluddin, J. Pengaruh radiasi elektromagnetik dari saluran udara tegangan ekstra tinggi (SUTET) terhadap kesehatan.
- Anies, A. (2007). Mengatasi gangguan kesehatan masyarakat akibat radiasi elektromagnetik dengan manajemen berbasis lingkungan.
- Joedo, L. A., & Darmawan, I. P. (2020). Peningkatan batas aman induksi elektromagnetik saluran udara tegangan ekstra tinggi (SUTET) 500 kV bagi kesehatan manusia berdasarkan Peraturan Menteri ESDM No. 18 Tahun 2015 Juncto No. 2 Tahun 2019. *Kilat*, 9(1), 499576.
- Mauladi, K. F., & Fuad, N. (2019, September). Pengaruh tegangan tinggi listrik (SUTET) terhadap jaringan selular di Graha Indah Tambakboyo Lamongan. In *Seminar Nasional Sistem Informasi* (Vol. 19).
- Nugroho, D. (2009). Pengaruh perubahan konfigurasi saluran jaringan SUTET 500 kV terhadap medan magnet. *Media ElektriKA*, 2(1).
- Syam, N. S., Ardhana, V. Y. P., Sampetoding, E. A., Nazhim, M. S., Risquallah, A. M., Sakawati, M. G., ... & Mulyodiputo, M. D. (2022). Model support vector machine untuk prediksi pada penggunaan energi listrik di rumah hemat energi. *Jurnal Informatika*, 1(2), 56-59.