

PENGUKURAN RADIASI GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK ELF PADA WI-FI

Aziza Manisa, Septiana Kurniasari*

Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia

*Corresponding author: septiana@ung.ac.id

Abstrak: *Wi-Fi* merupakan sebuah teknologi yang memanfaatkan peralatan elektronik untuk bertukar data secara nirkabel (menggunakan gelombang radio) melalui sebuah jaringan komputer, termasuk koneksi internet berkecepatan tinggi. Tubuh manusia memiliki toleransi terhadap paparan radiasi elektromagnetik yang berasal dari peralatan elektronik dalam kehidupan sehari-hari. Namun, jika tubuh menerima paparan radiasi elektromagnetik secara terus-menerus dan melebihi ambang batas, maka akan berdampak negatif pada kesehatan manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai medan magnet ELF pada *Wi-Fi* dengan melakukan pengukuran radiasi gelombang elektromagnetik ELF menggunakan *EMF Tester* pada *Wi-Fi* dengan merk yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai medan magnet ELF tertinggi yaitu pada *Wi-Fi* 1 sebesar 19.6 μT , sedangkan nilai medan magnet ELF terendah yaitu pada *Wi-Fi* 4 sebesar 0.22 μT . Pengukuran radiasi gelombang elektromagnetik ELF pada *Wi-Fi* masih di bawah ambang batas aman berdasarkan ketentuan WHO dan ICNIRP. Akan tetapi, terdapat beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa paparan radiasi *Wi-Fi* dapat menyebabkan gangguan kesehatan.

Kata Kunci: radiasi, elektromagnetik, ELF, *Wi-Fi*

Abstract: *Wi-Fi* is a technology that utilizes electronic equipment to exchange data wirelessly (using radio waves) through a computer network, including high-speed internet connections. The human body has a tolerance for exposure to electromagnetic radiation from electronic equipment in everyday life. However, if the body receives continuous exposure to electromagnetic radiation and exceeds the threshold, it will have a negative impact on human health. This research aims to determine the value of the ELF magnetic field on *Wi-Fi*, by measuring ELF electromagnetic wave radiation using an *EMF Tester* on *Wi-Fi* with different brands. The results showed that the highest ELF magnetic field value was on *Wi-Fi* 1 at 19.6 μT , while the lowest ELF magnetic field value was on *Wi-Fi* 4 at 0.22 μT . Measurement of ELF electromagnetic wave radiation on *Wi-Fi* is still below the safe threshold based on WHO and ICNIRP provisions. However, there are several studies that show that exposure to *Wi-Fi* radiation can cause health problems.

Keywords: radiation, electromagnetic, ELF, *Wi-Fi*

PENDAHULUAN

Gelombang elektromagnetik merupakan gelombang yang terdiri dari medan listrik dan medan magnet. Berdasarkan sumbernya, gelombang elektromagnetik dibagi menjadi dua, yaitu alami dan buatan. Sumber gelombang elektromagnetik alami antara lain sinar ultraviolet, sinar tampak, sinar inframerah, gelombang radio, gelombang mikro, sinar-X, dan sinar gamma. Sumber gelombang elektromagnetik buatan antara lain sistem kabel dan perlengkapan energi listrik (Kurniasari *et al.*, 2024^a). Jika arus listrik mengalir pada peralatan elektronik, maka akan menimbulkan medan magnet. Berdasarkan frekuensinya, medan elektromagnetik dibagi menjadi tiga, yaitu frekuensi rendah (0-300 Hz), frekuensi menengah (300 Hz-100 kHz), dan frekuensi tinggi (100 kHz-300 GHz) (Sa'diyah *et al.*, 2024).

Medan magnet dengan frekuensi rendah atau *Extremely Low Frequency* (ELF) tidak dapat dihalangi, sehingga dapat muncul di mana pun terdapat aliran listrik. Tubuh manusia memiliki toleransi terhadap paparan radiasi elektromagnetik yang berasal dari peralatan elektronik dalam kehidupan sehari-hari. Namun, jika tubuh menerima paparan radiasi elektromagnetik secara terus-menerus dan melebihi ambang batas, maka akan berdampak negatif pada kesehatan manusia. ELF-EMF dapat mengakibatkan peningkatan depresi jangka panjang dan merusak sistem saraf. Intensitas medan magnet ELF $\geq 0,4 \mu\text{T}$ dapat meningkatkan risiko kanker darah pada anak-anak sebanyak dua kali lipat. Paparan medan magnet ELF dapat meningkatkan risiko tumor otak, kanker payudara, dan menurunkan motilitas sperma (Kurniasari et al., 2024^b).

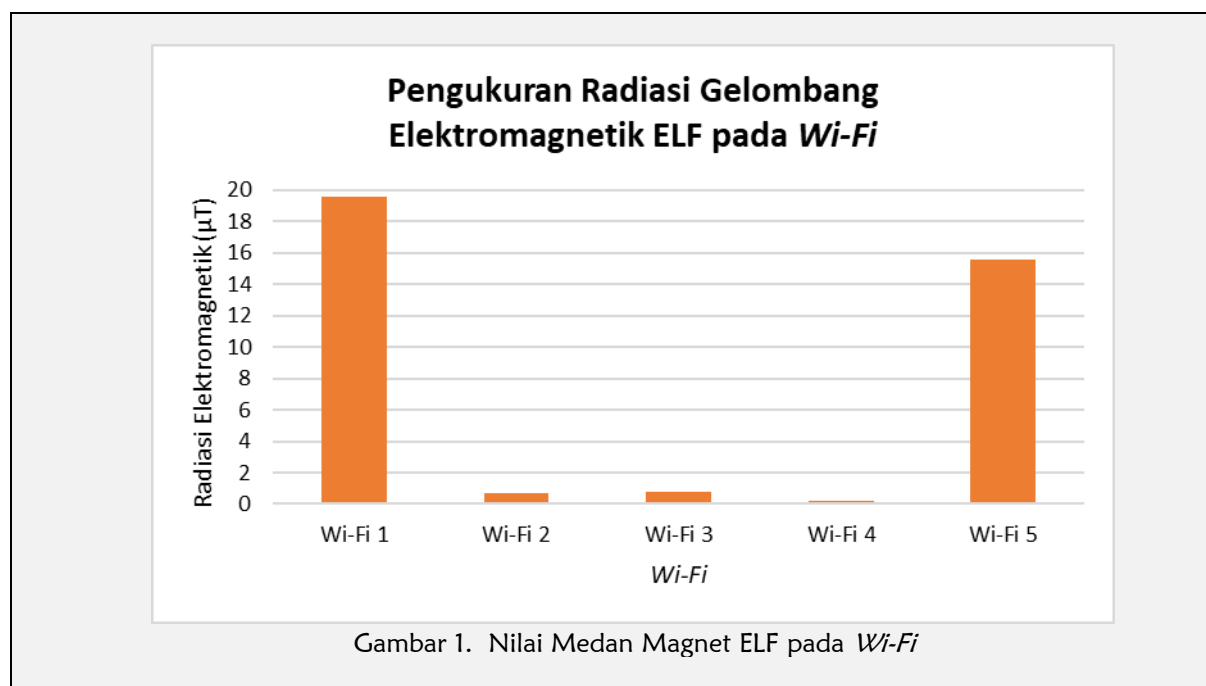
Wi-Fi merupakan sebuah teknologi yang memanfaatkan peralatan elektronik untuk bertukar data secara nirkabel (menggunakan gelombang radio) melalui sebuah jaringan komputer, termasuk koneksi internet berkecepatan tinggi. Paparan radiasi gelombang elektromagnetik *Wi-Fi* dapat menyebabkan kerusakan pada testis (Nirnasari, 2018). Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan pengukuran radiasi gelombang elektromagnetik ELF pada *Wi-Fi* sebagai informasi ilmiah yang dapat bermanfaat bagi masyarakat.

METODE PENELITIAN

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain *Wi-Fi* dengan berbagai merek, *Portable Electromagnetic Field Tester (EMF Tester)*, *stopwatch*, *bolpoint*, dan kertas. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi 1) Mempersiapkan *Portable Electromagnetic Field Tester (EMF Tester)*, 2) Memastikan alat tersebut dalam keadaan baik atau telah dikalibrasi, 3) meletakkan *EMF Tester* di depan *router Wi-Fi*, 4) Mengukur gelombang elektromagnetik ELF dari *Wi-Fi* pada saat mode *on* dan melakukan pengulangan sebanyak tiga kali, serta 5) Melakukan pengulangan untuk merek *Wi-Fi* lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran dilakukan pada 5 merek *Wi-Fi* yang berbeda, dengan perlakuan yang sama dan nilai radiasi gelombang elektromagnetik ELF dibaca tepat pada detik ke-5 setelah *EMF Tester* menerima paparan radiasi gelombang elektromagnetik dari *Wi-Fi*. Hasil pengukuran yang diperoleh berupa nilai medan magnet ELF, yang tampak pada Gambar 1.



Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai medan magnet ELF tertinggi yaitu pada *Wi-Fi* 1 sebesar 19.6 μT , sedangkan nilai medan magnet ELF terendah yaitu pada *Wi-Fi* 4 sebesar 0.22 μT . Nilai tersebut masih di bawah ambang batas aman berdasarkan ketentuan WHO dan ICNIRP, sehingga penggunaan *Wi-Fi* aman untuk dilakukan.

Wi-Fi banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai penunjang aktivitas dalam kegiatan sehari-hari (Dekas, 2022). Walaupun radiasi elektromagnetik ELF pada *Wi-Fi* tergolong aman, perlu diperhatikan bahwa radiasi ELF dapat meningkatkan depresi jangka panjang dan menimbulkan munculnya kelainan otak pada manusia (Khoiriyah & Sudarti, 2022). Pada penelitian sebelumnya, paparan radiasi ELF juga menyebabkan peningkatan kadar Malondialdehida (MDA) dan Nitrogen Oksida (NO_x) dalam jaringan otak dan plasma tikus diabetes, serta penurunan kadar Glutathione tereduksi (GSH) dan Sulhidril tereduksi (RSH) dalam plasma. Radiasi elektromagnetik ELF dapat menyebabkan stres oksidatif dan peningkatan kadar spesies oksigen reaktif, yang berpotensi dapat menyebabkan kematian sel apoptosis (Rosida et al., 2024).

Paparan medan magnet ELF dapat meningkatkan risiko berbagai masalah kesehatan mental, antara lain gangguan *mood*, stress, dan kecemasan (Ariyani et al., 2024). Paparan *Wi-Fi* dapat menyebabkan penurunan berat badan dan intensitas kegiatan, serta peningkatan kecemasan dan terganggunya aktivitas kelenjar tiroid pada tikus yang dipapari *Wi-Fi* selama 4 jam per hari (Nurbayatin, 2016). Radiasi *Wi-Fi* juga dapat mempengaruhi siklus estrus pada mencit betina selama dua minggu dengan jarak radiasi 1 meter. Hal ini dikarenakan terjadi gangguan fisiologi sistem endokrin sehingga berpotensi menyebabkan kerusakan pada organ reproduksi betina (Alchalabi & Aklilu, 2015).

KESIMPULAN

Pengukuran radiasi gelombang elektromagnetik ELF pada *Wi-Fi* masih di bawah ambang batas aman berdasarkan ketentuan WHO dan ICNIRP. Akan tetapi, terdapat beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa paparan radiasi *Wi-Fi* dapat menyebabkan gangguan kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alchalabi, A., & Aklilu, E. (2015). Exposure to 1800 MHz GSM-like radiofrequency electromagnetic field reduce follicular development and overall fertility of female rats. *South Asian Journal*, 5, 127-136.
- Ariyani, D. T., Najah, S., Cahayati, E., Sudarti & Mahmudi, K. (2024). Konsep radiasi medan elektromagnetik ELF (*Extremely Low Frequency*) oleh peralatan rumah tangga. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), 147-156.
- Dekas, R. (2022). Pengaruh peningkatan pemasangan *Wi-Fi* di Kota Prabumulih (studi kasus masyarakat di masa pandemi covid-19). *Jurnal Neraca Peradaban*, 2(1), 31-38.
- Khoiriyah, R. M. H., & Sudarti. (2022). Resiko paparan medan elektromagnetik *Extremely Low Frequency* (ELF) terhadap kelainan otak. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains (JPFS)*, 5(2), 83-87.
- Kurniasari, S., Mursalin, Akuba, K. R., Paputungan, D. T., Virna, R., & Yunus, M. (2024^a). Electromagnetic radiation of Extremely Low Frequency (ELF). *Eduproxima: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 6(1), 97-101.
- Kurniasari, S., Virna, R., Akuba, K. R., & Paputungan, D. T. (2024^b). Pengukuran radiasi medan elektromagnetik ELF pada bohlam yang berbeda warna. *MARAS: Jurnal Penelitian Multidisplin*, 2(2), 816-820.
- Nirnasari, M. (2018). Pengaruh paparan radiasi gelombang elektromagnetik *wi-fi* 4g terhadap berat epididimis dan morfologi sperma tikus jantan wistar. *Jurnal Keperawatan Silampari*, 2(1), 285-299.
- Nurbayatin, A. (2016). *Pengaruh radiasi wireless fidelity (wi-fi) terhadap jumlah oosit, angka fertilitasi dan pembelahan embrio mencit (Mus musculus) secara in vitro* (Master thesis, [Surabaya]: Universitas Airlangga).

- Rosida, A. S. G., Sudarti & Yushardi. (2024). Artikel review: gelombang electromagnetic *Extremely Low Frequency* (ELF) dan tingkat stress manusia. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), 195-204.
- Sa'diyah, H., Fitria, N., Yusiana, S., Arista, R., Kelvin, M., Prihandono, T., & Mahmudi, K. (2024). Pengaruh radiasi *Extremely Low Frequency* (ELF) terhadap pertumbuhan tanaman. *Jurnal Mekanova: Mekanikal, Inovasi dan Teknologi*, 10(1), 173-179.