

Sosialisai Bahaya Radiasi Gelombang Elektromagnetik Handphone dan Dampaknya bagi Kesehatan : Siswa SD Kendari

I Nyoman Sudiana^{1*}, Ernita Susanti², Aripin², Deniyatno¹

¹Jurusan Fisika, Universitas Haluoleo, Kendari, Indonesia

²Jurusan Pendidikan Fisika, Universitas Siliwangi, Tasikmalaya, Indonesia

*e-mail korespondensi: nyoman.sudiana@uho.ac.id

Abstract

Mobile phone use is increasingly widespread, especially among children. However, the lack of understanding regarding the impact of electromagnetic wave radiation on children's health is a concern. Therefore, this service activity aims to provide science outreach to elementary school students regarding the dangers of cellphone electromagnetic wave radiation. Socialization activities were carried out for two days at Baruga 19 State Elementary School, Kendari City, involving 46 of class VI students. The material is delivered interactively with a scientific approach, using video presentations to demonstrate the negative impacts of radiation. Monitoring results show an increase in students' understanding of the impact of radiation and skills in avoiding excessive use of cell phones. Indicators of success include understanding the negative impacts of radiation, improving skills in preventing the propagation of electromagnetic waves, and changing mindsets with a scientific approach. Although there were weaknesses in the duration of the activity over two days, the results showed a good level of enthusiasm and understanding. It is hoped that preventive measures and increasing awareness can reduce the negative impact of radiation on children's health.

Keywords: mobile phone; radiation; electromagnetic wave

Abstrak

Penggunaan handphone semakin meluas, terutama di kalangan anak-anak. Namun, minimnya pemahaman mengenai dampak radiasi gelombang elektromagnetik pada kesehatan anak-anak menjadi kekhawatiran. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memberikan sosialisasi sains kepada siswa Sekolah Dasar mengenai bahaya radiasi gelombang elektromagnetik handphone. Kegiatan sosialisasi dilakukan selama dua hari di Sekolah Dasar Negeri 19 Baruga, Kota Kendari, melibatkan 46 siswa kelas VI. Materi disampaikan secara interaktif dengan pendekatan sains, menggunakan video presentasi untuk mendemonstrasikan dampak negatif radiasi. Hasil monitoring menunjukkan peningkatan pemahaman siswa terhadap dampak radiasi dan keterampilan dalam menghindari penggunaan handphone yang berlebihan. Indikator keberhasilan mencakup pemahaman akan dampak negatif radiasi, peningkatan keterampilan menghindari perambatan gelombang elektromagnetik, dan perubahan pola pikir dengan pendekatan sains. Meskipun terdapat kelemahan dalam durasi kegiatan selama dua hari, hasil menunjukkan tingkat antusiasme dan pemahaman yang baik. Langkah-langkah pencegahan dan peningkatan kesadaran diharapkan dapat mengurangi dampak negatif radiasi pada kesehatan anak-anak.

Kata Kunci: handphone; radiasi; gelombang elektromagnetik.

Accepted: 2024-04-19

Published: 2024-04-19

PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi informasi berdampak pada gaya hidup manusia yang semakin bergantung pada *handphone*. *Handphone* telah menjadi bagian penting dalam kegiatan sehari-hari masyarakat dari berbagai kalangan [1]. Pemanfaatan *handphone* tidak hanya digunakan oleh orang dewasa, tetapi juga sudah meluas hingga ke anak-anak. *Handphone* digunakan bukan hanya untuk berkomunikasi tetapi juga untuk mengirim pesan, mengakses internet, email, dan juga sampai penggunaan media sosial yang sudah meluas pada kalangan anak-anak [2]. Tanpa disadari penggunaan *handphone* juga berpotensi buruk terhadap kesehatan, terutama akibat radiasi gelombang elektromagnetik yang dipancarkan oleh *handphone* [3].

Radiasi pada dasarnya adalah suatu cara perambatan energi dari sumber energi ke lingkungannya tanpa membutuhkan panas [4]. Radiasi ialah penyebaran partikel-partikel elementer serta energi radiasi dari suatu sumber radiasi ke medium ataupun tujuan sekitarnya [5]. Intensitas radiasi yang dipancarkan oleh ponsel adalah gelombang elektromagnetik yang memiliki sifat mampu menembus ruang hampa udara. Dampak dari radiasi yang dihasilkan oleh ponsel dapat berpotensi memberikan efek negatif bagi kesehatan manusia.

Dalam tiga dekade terakhir ini telah dilakukan berbagai penelitian tentang dampak medan elektromagnetik terhadap kesehatan manusia. Penelitian-penelitian yang telah banyak dilakukan menunjukkan bahwa penggunaan telepon seluler dan perangkat nirkabel dapat memicu banyak jenis kanker, penyakit saraf terkait usia, infertilitas pria, dan gangguan perilaku yang disebabkan oleh penyakit saraf [6]. Radiasi gelombang elektromagnetik *smsrtphone* juga dapat menyebabkan terjadinya peningkatan stres oksidatif [7]. Stres oksidatif mencerminkan ketidakseimbangan antara oksidan yang diproduksi dengan antioksidan dalam tubuh [8]. Paparan dari radiasi elektromagnetik berpotensi dapat berdampak pada perubahan permeabilitas membran sel, komposisi pembentukan darah, pertukaran ion di jaringan syaraf serta perubahan tingkat kanker yang berkaitan pembentukan enzim, jika melampaui batas aman yaitu 10mW/cm^2 [3].

Mengingat fakta-fakta ini, menjadi penting untuk memahami dampak radiasi gelombang elektromagnetik terhadap kesehatan, khususnya pada anak-anak. Anak-anak usia dibawah delapan tahun sangat rentang terhadap pancaran radiasi ini sehingga sangat disarankan belum waktunya menggunakan *handphone* [9]. Selain itu, dampak berlebihan dari penggunaan gadget dapat menyebabkan kurangnya manajemen emosional karena disebabkan oleh kurangnya interaksi dan komunikasi dengan lingkungan sekitar. Hal ini dapat membuat anak menjadi sosok introvert dan kurang sabar [10]. Oleh karena itu, untuk mencegah peningkatan risiko akibat paparan radiasi gelombang elektromagnetik, langkah pencegahan perlu diambil.

Salah satu langkah pencegahan yang diambil adalah melakukan sosialisasi bahaya radiasi gelombang elektromagnetik *handphone* dan dampaknya bagi kesehatan pada siswa SD se Kota Kendari. Tabel 1 menunjukkan permasalahan yang terjadi pada siswa SD di kota Kendari yang berkaitan dengan penggunaan *hand phone*.

Tabel 1. Permasalahan Mitra dan Solusi yang Ditawarkan

Permasalahan Mitra	Solusi yang ditawarkan
Siswa SD di Kota Kendari masih kurang wawasan dan pengetahuan tentang bahaya gelombang elektromagnetik terhadap kesehatan manusia	Sosialisasi bahaya gelombang elektromagnetik terhadap kesehatan manusia
Siswa SD belum memiliki keterampilan yang benar dalam menghindari pemaparan radiasi gelombang elektromagnetik	Sosialisasi keterampilan yang benar dalam menghindari pemaparan radiasi gelombang elektromagnetik

Kegiatan sosialisasi ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan tentang efek negatif gelombang elektromagnetik terhadap kesehatan manusia pada siswa sekolah dasar di Kota Kendari dan memberikan pemahaman pada siswa sekolah dasar di kota Kendari untuk menghindari terjadinya peningkatan resiko dari pemaparan radiasi gelombang elektromagnetik terutama dari *handphone*. Kegiatan ini merupakan upaya nyata dari Unhalu dan seluruh elemen akademiknya untuk memberikan kontribusi kepada masyarakat dan mendukung tridharma perguruan tinggi.

METODE KEGIATAN

Pelaksanaan kegiatan sosialisasi sains tentang dampak negatif gelombang elektromagnetik dari *handphone* terhadap kesehatan manusia pada siswa sekolah dasar di Kota Kendari dilakukan melalui serangkaian langkah-langkah sebagai berikut: (a) mendapatkan perijinan dan melakukan koordinasi dengan kepala sekolah dasar di Kota Kendari, (b) menyusun materi sosialisasi, (c) mengundang siswa-siswi kelas VI Sekolah Dasar se Kota Kendari untuk mengikuti sosialisasi, (d) melaksanakan sosialisasi yang diikuti oleh 46 orang siswa. Kegiatan ini berlangsung selama 2 hari pada tanggal 24 dan 25 September 2011 bertempat di Sekolah Dasar Negeri 19, Kecamatan Baruga, Kota Kendari, (e) melakukan evaluasi pelaksanaan kegiatan untuk mengukur pengetahuan, pemahaman, keterampilan, dan tanggapan peserta terhadap sosialisasi ini, (f) menyusun laporan kegiatan sebagai bukti pelaksanaan dan pertanggungjawaban kepada Lembaga Pengabdian Pada Masyarakat.

Khalayak sasaran dari kegiatan ini ditujukan kepada siswa Sekolah Dasar di Kota Kendari. Diharapkan para siswa yang telah mendapat sosialisasi tentang dampak negatif gelombang elektromagnetik dari *handphone* terhadap kesehatan manusia dapat membagikan pengalamannya kepada siswa lain yang tidak sempat mengikuti sosialisasi ini. Metode yang digunakan pada kegiatan ini adalah pola bimbingan dan

penyuluhan dengan materi pemaparan radiasi gelombang elektromagnetik *handphone* dan cara menghindarinya. Keterkaitan antara materi pelatihan dengan metode pelaksanaan yang akan dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Keterkaitan Antara Materi Dengan Metode Pelaksanaan

No	Materi	Metode	Bentuk Kegiatan
1	Dasar-dasar pengetahuan gelombang elektromagnetik	Ceramah	Ceramah tentang gelombang elektromagnetik
2	Dasar-dasar pengetahuan tentang bahaya gelombang elektromagnetik bagi kesehatan dalam tubuh manusia	Ceramah	Ceramah tentang bahaya gelombang elektromagnetik bagi kesehatan
3	Pengetahuan tentang pendekatan sains menghindari rambatan gelombang elektromagnetik dari <i>handphone</i>	Ceramah	Ceramah tentang menghindari rambatan gelombang elektromagnetik dari <i>handphone</i>

Setelah materi sosialisasi disampaikan, siswa diberikan tayangan video yang menjelaskan dampak negatif penggunaan *handphone* untuk memperluas pengetahuan mereka. Selanjutnya, dilakukan evaluasi kegiatan melalui wawancara terbatas dengan khalayak sasaran untuk mengetahui manfaat yang diperoleh dari kegiatan tersebut.

HASIL PELAKSANAAN DAN PEMBAHASAN

Sosialisasi sains tentang dampak radiasi gelombang elektromagnetik *handphone* bagi kesehatan dilaksanakan selama 2 hari di Sekolah Dasar Negeri 19 Baruga, Kota Kendari. Partisipasi aktif terlihat dari 46 siswa-siswi Sekolah Dasar di Kota Kendari yang dengan antusias mengikuti kegiatan ini. Pemateri dari FMIPA Universitas Haluoleo menyampaikan materi dengan cara yang interaktif, dan menyertakan demonstrasi visual melalui video presentasi untuk menjelaskan dampak negatif radiasi gelombang elektromagnetik. Materi sosialisasi yang disampaikan yaitu:

Dasar-dasar pengetahuan gelombang elektromagnetik

Penggunaan *handphone* saat ini, memang sangat membantu dalam hal kemudahan berkomunikasi. Ukuran *handphone* makin lama makin kecil membuat lebih praktis dan mudah dimasukkan ke dalam saku dan kelebihanannya semakin lama semakin canggih. Akan tetapi bahwa pancaran sinyal dari emiter *handphone* selalu mengikuti kaidah pancaran radiasi gelombang elektromagnetik. Gelombang elektromagnetik memiliki rentang frekuensi yang luas, sejalan dengan rumusan yang diajukan oleh James Clerk Maxwell. Rentang frekuensi ini mencakup berbagai jenis gelombang, seperti cahaya, gelombang radio, dan sinar X. Yang membedakan gelombang elektromagnetik secara konsep fisika adalah panjang dan frekuensi gelombangnya [11][3]. *Handphone* merupakan penghasil radiasi elektromagnetik yang sangat potensial, karena menghasilkan foton sangat besar, dan radiasinya melebihi peralatan elektronik maupun jaringan listrik bertegangan tinggi [12]. *Handphone* dapat memancarkan 900 MHz-1.800 MHz yang berpotensi menimbulkan kanker otak dan gangguan kesuburan [3]. Bila dilihat energinya, maka pancaran gelombang elektromagnetik dari ponsel akan menghasilkan energi yang mengikuti persamaan berikut ini:

$$E = \frac{hc}{\lambda} \quad (1)$$

dimana:

E adalah energi yang dihasilkan, h adalah konstanta planck, $6,62 \times 10^{-27}$ erg detik, c adalah kecepatan cahaya, 300.000 km/detik $= 3.10^{10}$ cm/detik, λ adalah panjang gelombang.

Jika panjang gelombang elektromagnetik yang dipancarkan oleh ponsel diambil 10^{-2} meter, maka energi elektromagnetik $E = 1,241 \times 10^{-6}$ eV. Hasil perhitungan tersebut di atas menunjukkan bahwa quantum energi yang ditimbulkan oleh radiasi elektromagnetik ponsel, secara kuantitas relatif masih kecil karena hanya

berkisar seper sejuta elektron Volts. Namun kalau jarak sumber radiasi dengan materi, yaitu jarak antara pesawat ponsel dengan kepala (khususnya telinga) diperhitungkan, maka dampak radiasi elektromagnetik yang dipancarkan oleh ponsel tidak boleh diabaikan.

Dasar-dasar pengetahuan tentang bahaya gelombang elektromagnetik bagi kesehatan dalam tubuh manusia

Dampak yang dihasilkan oleh radiasi elektromagnet dari gadget dibagi menjadi 2 yaitu : a) Efek fisiologi merupakan pengaruh yang dapat menyebabkan keluhan pada jaringan manusia seperti saluran pendengaran, tumor, gangguan pada jaringan mata sistem reproduksi, amnesia, kanker otak dan migrain (penyakit syaraf), dan b) Efek psikologi dapat menyebabkan munculnya stress dan ketidaknyamanan karena penyinaran radiasi yang sering dan berulang [13]. Menggunakan ponsel dapat menyebabkan sakit kepala dan pening jika terlalu bersentuhan dengan kepala, dikarenakan pembuluh darah menyempit sehingga tekanan darah tinggi [3]. Selanjutnya radiasi dari ponsel dapat menembus ruang hampa, sehingga terakumulasi berpotensi menimbulkan penyakit seperti tumor otak, kanker otak, penyakit alzheimer, kelelahan, hingga penyakit ringan seperti sakit kepala organ [14].

Pengetahuan tentang pendekatan sains menghindari rambatan gelombang elektromagnetik dari handphone

Beberapa cara pencegahan radiasi ponsel terhadap anak yaitu (1) sebaiknya anak-anak lebih irit bicara dan perbanyak komunikasi dengan SMS, (2) gunakan "hands-free" atau "head set" sehingga perangkat antena jauh dari otak dan dapat mengurangi paparan gelombang elektromagnetik ke otak, (3) Periksa Specific Absorption Rate di ponsel Anda dan pilihlah yang lebih rendah angkanya, dan (4) gunakan telepon konvensional bila memungkinkan, terutama untuk percakapan lama.

Hasil pelaksanaan pengabdian menunjukkan tingkat antusiasme peserta yang tinggi, serta partisipasi yang aktif selama kegiatan sosialisasi. Pemateri mampu menyajikan materi dengan akurat dan relevan, memastikan kesesuaian dengan kebutuhan peserta untuk memahami informasi sains yang dapat membantu menghindari penggunaan *handphone* yang berlebihan seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Penyampaian Materi

Berdasarkan gambar diatas, pendekatan interaktif dan penerapan metode demonstrasi visual melalui video presentasi berhasil menciptakan lingkungan belajar yang menarik dan memudahkan pemahaman peserta terkait dampak radiasi gelombang elektromagnetik.

Secara keseluruhan, indikator pencapaian tujuan kegiatan pengabdian dapat dilihat dari (1) pemahaman bahaya radiasi: peserta dapat memahami pentingnya informasi mengenai dampak negatif radiasi gelombang elektromagnetik, (2) ketepatan penggunaan *handphone*: pemahaman peserta terhadap syarat-syarat penggunaan *handphone* saat berbicara dan mengirim pesan menjadi tolak ukur efektivitas penyuluhan, (3) keterampilan menghindari radiasi: peserta menunjukkan peningkatan keterampilan dalam menghindari perambatan gelombang elektromagnetik dari *handphone*, (4) survei atau wawancara pasca-kegiatan untuk menilai sejauh mana peserta dapat mengubah pola pikir mereka dengan menggunakan pendekatan sains dalam menghindari bahaya gelombang elektromagnetik.

Kegiatan pengabdian ini memiliki beberapa keunggulan yang mampu memberikan dampak positif terhadap peserta. Keunggulan dari kegiatan pengabdian ini dapat dilihat dari partisipasi aktif peserta yang menunjukkan tingkat antusiasme yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh materi sosialisasi yang sangat tepat dengan kebutuhan peserta dan materi dijelaskan dengan baik, sehingga meningkatkan pemahaman mereka. Namun, di sisi lain, terdapat beberapa aspek yang memerlukan perhatian lebih lanjut karena merupakan kelemahan yang dapat mempengaruhi efektivitas dan keberlanjutan kegiatan ini. Adapun kelemahan kegiatan pengabdian ini yaitu kegiatan yang hanya berlangsung selama 2 hari, sehingga tidak memungkinkan untuk mencakup semua materi dengan rinci. Selanjutnya keterbatasan dalam proses monitoring untuk mengukur perubahan perilaku peserta secara langsung setelah kegiatan.

Meskipun kegiatan sosialisasi ini diharapkan memberikan manfaat yang signifikan. Namun karena peserta kegiatan adalah siswa-siswi kelas VI sekolah dasar terdapat beberapa potensi kesulitan yang dihadapi selama pelaksanaan kegiatan, diantaranya (1) penggunaan bahasa dan penyampaian materi yang harus disesuaikan dengan tingkat pemahaman siswa-siswi kelas VI sekolah dasar, (2) konsep-konsep ilmiah yang bersifat abstrak seperti radiasi gelombang elektromagnetik dapat sulit dipahami oleh siswa kelas VI. Oleh karena itu perlu adanya pendekatan kreatif dan penyajian materi yang sesuai dengan tingkat pemahaman mereka, (3) keterbatasan waktu yang dimiliki selama kegiatan menjadi kendala dalam menyampaikan semua materi secara menyeluruh dan memberikan waktu yang cukup untuk tanya jawab serta diskusi.

Berdasarkan potensi kesulitan diatas, peluang pengembangan yang dapat dilakukan untuk kegiatan berikutnya yaitu (1) menyusun materi yang pengabdian sesuai dengan kurikulum sekolah dan tingkat pemahaman peserta, (2) menggunakan pendekatan kreatif seperti permainan edukatif, media visual yang menarik, dan cerita sederhana dapat membuat materi lebih mudah dipahami oleh peserta, (3) kolaborasi dengan lembaga kesehatan atau pemerintah daerah untuk mendukung keberlanjutan program. Oleh karena itu dengan terus mengoptimalkan keunggulan dan mengatasi kelemahan, serta memanfaatkan peluang pengembangan, kegiatan pengabdian ini memiliki potensi untuk menjadi model bagi upaya serupa di lokasi lain.

Penggunaan Platform Digital: Memanfaatkan platform digital untuk memudahkan akses dan meningkatkan interaktivitas.

Kolaborasi Institusi: Kolaborasi dengan lembaga kesehatan atau pemerintah daerah untuk mendukung keberlanjutan program.

KESIMPULAN

Secara menyeluruh, kegiatan pengabdian sosialisasi bahaya radiasi gelombang elektromagnetik dari *handphone* serta dampaknya terhadap kesehatan pada siswa-siswi Sekolah Dasar se Kota Kendari dapat meningkatkan pemahaman peserta mengenai bahaya radiasi gelombang elektromagnetik *handphone* dan dampaknya terhadap kesehatan. Para peserta menyadari pentingnya informasi mengenai dampak negatif radiasi tersebut dan telah meningkatkan keterampilan untuk menghindari paparan gelombang elektromagnetik saat menggunakan *handphone*. Dengan adanya pengabdian ini, diharapkan kedepannya para peserta dapat mengubah pola pikir mereka dan mengadopsi pendekatan sains dalam mengelola penggunaan *handphone* guna menjaga kesehatan dan mengurangi potensi risiko radiasi.

DAFTAR REFERENSI

- [1] M. T. Sembiring and Carine, "Peninjauan Prospek Smartphone Global: Studi Pustaka," *Talent. Conf. Ser. Energy Eng.*, vol. 2, no. 3, pp. 274–284, 2019.
- [2] W. Senge, "Pemanfaatan Smartphone sebagai Media Pembelajaran Mandiri pada Anak di Kabupaten Kupang," *PENSOS J. Penelit. dan Pengabd. Pendidik. Sociol.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2023.
- [3] Y. Yushardi, S. Sudarti, and M. N. Hamdi, "Potensi Pengaruh Radiasi Gelombang Elektromagnetik Telepon Seluler Terhadap Kesehatan," *J. Ilm. Kesehat. Sandi Husada*, vol. 11, pp. 316–322, 2022.
- [4] I. B. A. Swamardika, "Pengaruh Radiasi Gelombang Elektromagnetik Terhadap Kesehatan Manusia (Suatu Kajian Pustaka)," *Tekno. Elektro*, vol. 8, no. 1, pp. 1–4, 2009.
- [5] A. Pratama, J. Jumingin, and A. Atina, "Pengukuran Radiasi Elektromagnetik Telepon Seluler

- Berdasarkan Tipe Telepon,” *J. Penelit. Fis. dan Ter.*, vol. 3, no. 1, p. 19, 2021.
- [6] T. Juliyantika and H. H. Batubara, “Tren Penelitian Keterampilan Berpikir Kritis pada Jurnal Pendidikan Dasar di Indonesia,” *J. Basicedu*, vol. 6, no. 3, pp. 4731–4744, 2022.
- [7] K. A. C. Adelia, “Pengaruh Paparan Gelombang Mikro Handphone terhadap Kandungan Protein Daging Sapi,” *J. Sains dan Teknol.*, vol. 5, no. 2, pp. 692–695, 2023.
- [8] F. Nurdyansyah, “Stres Oksidatif dan Status Antioksidan Pada Latihan Fisik,” *Jendela Olahraga*, vol. 2, pp. 105–108, 2017.
- [9] D. Hartina and dan L. Muh Said, “Pengukuran Intensitas Radiasi Yang Dipancarkan Oleh Handphone dan Pengaruhnya Terhadap Kesehatan,” *J. Teknosains*, vol. 8, no. 1, pp. 109–120, 2014.
- [10] M. Suhana, “Influence of Gadget Usage on Children’s Social-Emotional Development,” *Adv. Soc. Sci. Educ. Humanit. Res.*, vol. 169, no. Icece 2017, pp. 224–227, 2018.
- [11] E. Enny, “Efek Samping Penggunaan Ponsel,” *Gema Teknol.*, vol. 17, no. 4, pp. 178–183, 2015.
- [12] A. W. Sudirman, “Pengaruh Radiasi Gelombang Elektromagnetik Telepon Genggam Terhadap Perkembangan Sperma,” *J. Ilm. Kesehat. Sandi Husada*, vol. 12, no. 2, pp. 708–712, 2020.
- [13] N. Ayu Berlianti, N. Hayati, N. Afidah, O. A. Manasikana, and A. W. Wijayadi, “Sosialisasi Resiko Paparan Radiasi Gelombang Elektromagnetik yang dihasilkan oleh Smartphone terhadap Pertumbuhan Otak Anak,” *JPM (Jurnal Pemberdaya. Masyarakat)*, vol. 6, no. 2, pp. 663–670, 2021.
- [14] D. A. Batubara, C. Fazirah, L. Syahfitrih, M. Fadilla, and R. Anggraini, “Pengaruh Radiasi Elektromagnetik Yang Ditimbulkan Oleh Telepon Seluler,” *Al-Irsyad J. Phys. Educ.*, vol. 2, no. 2, pp. 76–85, 2023.