

PENGARUH RADIASI GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK TELEPON SELULER TERHADAP GELOMBANG OTAK MANUSIA

Liliani Joni¹, Monika Morra², Heriana Rante³, Jumiarti Andi' Lolo⁴

Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Uki Toraja

Jl.Jendral Sudirman No.09 Makale Tana Toraja

Abstrak

Penggunaan teknologi yang semakin meningkat membuat para pengguna harus lebih mencermati efek samping dari teknologi terhadap kesehatan manusia. Efek samping yang dikhawatirkan terhadap para pengguna adalah adanya paparan radiasi gelombang elektromagnetik. Telepon seluler atau ponsel adalah salah satu alat komunikasi nirkabel, yang memanfaatkan gelombang radio sebagai medianya. Radiasi elektromagnetik juga dapat menimbulkan gangguan yang disebut *electrical sensitivity*. *Electrical sensitivity* adalah gangguan fisiologis dengan tanda dan gejala neurologis maupun kepekaan seperti gangguan pada organ-organ tubuh manusia berupa kanker otak dan pendengaran, tumor, perubahan pada jaringan mata, termasuk retina dan lensa mata, gangguan pada reproduksi, hilang ingatan dan pusing kepala. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh radiasi gelombang elektromagnetik telepon seluler terhadap gelombang otak manusia. Metode penelitian yang digunakan adalah *literature review* yang dilakukan dengan menggunakan jurnal nasional dan internasional. Hasil penelitian menunjukkan adanya dampak yang ditimbulkan oleh penggunaan telepon seluler secara terus menerus pada usia anak-anak sampai usia dewasa.

Kata kunci: *gelombang elektromagnetik, otak manusia, telpon seluler.*

1. PENDAHULUAN

Pemakaian teknologi sebagai alat bantu sudah sangat meluas di semua kegiatan manusia dan memiliki kegunaan yang sangat sesuai dengan kebutuhan manusia, misalnya sebagai alat komunikasi, mencari informasi dan sebagainya. Penggunaan teknologi yang semakin meningkat membuat para pengguna harus lebih mencermati efek samping dari teknologi terhadap kesehatan manusia. Efek samping yang dikhawatirkan terhadap para pengguna adalah adanya paparan radiasi gelombang elektromagnetik. Dampak negatif penggunaan teknologi tersebut dapat meningkat seiring dengan bertambahnya pengguna teknologi dan lamanya pemakaian per hari yang digunakan seiring dengan semakin canggihnya dan manfaatnya yang sangat diperlukan manusia. Dalam penggunaan alat teknologi, baik itu komputer, telepon dan sebagainya selalu terkait dengan radiasi dari alat tersebut. Radiasi sering dianggap dapat membahayakan. Manusia tidak memiliki panca indera yang mampu mendeteksi adanya radiasi. Radiasi tidak dapat dilihat, dirasakan ataupun diketahui keberadaannya. Radiasi pada dasarnya adalah suatu cara perambatan energi dari sumber energi ke lingkungannya tanpa membutuhkan medium. Intensitas radiasi yang dipancarkan oleh ponsel adalah suatu bentuk gelombang elektromagnetik dimana sifatnya dapat menembus ruang hampa udara (EM Sumbayak, 2016).

Telepon seluler adalah salah satu alat komunikasi *nirkabel*, yang memanfaatkan gelombang radio sebagai medianya. Keunggulan memanfaatkan gelombang radio ini jika dibandingkan dengan

penggunaan kabel, adalah kemampuannya untuk digunakan secara mobile, dapat digunakan dimana saja asalkan ada sinyal. Tidak dapat dipungkiri bahwa kehadiran telepon seluler sangat bermanfaat bagi yang memilikinya, baik digunakan untuk membantu pekerjaan kantor, bisnis, hobi, bahkan kegiatan ibadah. Dengan smartphone, dunia seolah-olah tidak terbatas ruang dan waktu. Segalanya dapat dilakukan kapanpun dan dimanapun. Apabila kita perhatikan kondisi sekarang, dimana hampir setiap orang tidak dapat beraktifitas tanpa menggunakan smartphone, mulai dari pejabat, pegawai negeri maupun swasta, pelajar, bahkan balita, laki-laki maupun perempuan (CF Wilantika, 2017).

2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Telepon Seluler

Telepon seluler atau ponsel, adalah salah satu alat komunikasi nirkabel, yang memanfaatkan gelombang radio sebagai medianya. Keunggulan memanfaatkan gelombang radio dibandingkan dengan penggunaan kabel, adalah kemampuannya untuk digunakan secara mobile, dapat digunakan di mana saja asalkan ada sinyal. Selain itu, penggunaan ponsel tidak memerlukan instalasi yang rumit seperti pada pemasangan telepon rumah yang menggunakan kabel. Telepon seluler sebagai salah satu media komunikasi yang memberikan banyak kemudahan bagi pemakainya, namun disisi lain juga dapat menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan manusia. Hal tersebut didukung lagi oleh pesatnya perkembangan teknologi di bidang ponsel, seperti terciptanya standar 3G (Third Generation) dan HSDPA (High-Speed Downlink Packet Access) pada sistem GSM (Global System for Mobile Telecommunication), maupun EVDO (Evolution-Data Optimized) pada sistem CDMA (Code Division Multiple Access), yang memungkinkan sebuah ponsel bukan saja menjadi sarana komunikasi, tetapi juga menjadi sumber berita dan media transfer data mobile yang cepat (EM Sumbayak, 2016).

B. Radiasi Gelombang Elektromagnetik

Sel Gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang terbentuk dari usikan medan magnetik dan medan listrik. Secara umum sistem yang digunakan telepon seluler terbagi menjadi dua yaitu GSM (Global System for Mobile Telecommunication), yang menggunakan frekuensi 800 MHz, 900 MHz dan 1800 MHz, dan CDMA (Code Division Multiple Access), yang menggunakan frekuensi 450 MHz, 800 MHz dan 1900 MHz. Gelombang elektromagnetik adalah gabungan medan listrik dan medan magnet yang beresilasi dan merambat melewati ruang membawa energi dari satu tempat ke tempat yang lain.

Radiasi gelombang elektromagnetik terbagi 2 (dua) kelompok yaitu Radiasi peng-ion (ionisasi) dan Radiasi tidak peng-ion (non-ionisasi). Radiasi pengion adalah radiasi yang memiliki frekuensi sangat tinggi serta memiliki energi yang dapat memecahkan elektron yang saling berikatan. Radiasi non-pengion adalah radiasi dengan frekuensi rendah dan memiliki energi yang tidak dapat memecahkan elektron. Terdapat perbedaan antara kedua kelompok radiasi gelombang kemampuan radiasi gelombang elektromagnetik untuk mengionisasi molekul. Kelompok gelombang ionisasi dapat mengionisasi molekul atau partikel sehingga apabila terkena tubuh manusia, maka akan menyebabkan efek akut dan kronis. Yang termasuk ke dalam radiasi pengion adalah sinar-X, partikel alfa (α), partikel beta (β), sinar gamma (γ), partikel neutron. Sedangkan yang termasuk ke dalam radiasi non-pengion adalah gelombang radio, gelombang mikro, inframerah, cahaya tampak dan ultraviolet (EM Sumbayak, 2016).

Radiasi elektromagnetik juga dapat menimbulkan gangguan yang disebut electrical sensitivity. Electrical sensitivity adalah gangguan fisiologis dengan tanda dan gejala neurologis maupun kepekaan seperti gangguan pada organ-organ tubuh manusia berupa kanker otak dan pendengaran, tumor, perubahan pada jaringan mata, termasuk retina dan lensa mata, gangguan pada reproduksi, hilang ingatan dan pusing kepala. Ada juga efek psikologis yang merupakan efek kejiwaan yang ditimbulkan oleh radiasi tersebut misalnya timbulnya stress dan ketidaknyamanan karena penyinaran radiasi berulang-ulang (Swamardika, 2009). Selain itu, efek samping yang dikhawatirkan terhadap para pengguna telepon seluler adalah adanya paparan radiasi gelombang elektromagnetik, khususnya pada bagian otak.

C. Bahaya yang ditimbulkan oleh Ponsel.

Bahaya atau dampak yang ditimbulkan akibat penggunaan ponsel sangat kompleks dan sedikit sekali yang menyadari akan hal tersebut. Meskipun emisi telepon seluler sangat kecil yaitu apabila diletakkan didekat kepala selama beberapa menit dapat menaikkan suhu sel-sel otak sekitar 0,1 derajat Celcius ($^{\circ}\text{C}$). Penelitian lain menunjukkan bahwa potensi gangguan kesehatan yang timbul akibat paparan radiasi elektromagnetik dapat terjadi pada berbagai sistem tubuh, yaitu sistem darah, sistem reproduksi, sistem saraf, sistem kardiovaskular, sistem endokrin, psikologis, dan hipersensitivitas (Sylvia et al., 2007). Meningkatnya penggunaan ponsel di masyarakat tentunya akan memberikan dampak seperti di atas, karena semakin tinggi intensitas penggunaan ponsel, maka makin tinggi pula intensitas paparan radiasi gelombang yang diterima tubuh (Mahardika, 2009).

Menurut Anonim (2009) , terdapat beberapa pengaruh lain yang ditimbulkan oleh radiasi ponsel yang telah diteliti, yaitu memanaskan otak dan kulit, resiko terkena Kanker, kerusakan sistem pertahanan tubuh dan DNA, bayi cacat, peningkatan tekanan darah , jantung dan batu ginjal, sakit kepala, pusing-pusing, dan kehilangan konsentrasi.

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah Literature review. Literature review merupakan evaluasi kritis dan mendalam terhadap penelitian sebelumnya (Shuttleworth, 2009). Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan berbagai jurnal – jurnal nasional dan internasional sebagai sumber dalam paper review ini. Penulisannya berdasarkan hasil - hasil pencarian sumber literatur Google Cendekia atau scholar dengan kata kunci yang digunakan untuk mencari literature reviewnya adalah radiasi gelombang elektromagnetik, otak manusia dan telepon seluler.

4. HASIL PENELITIAN

Beberapa hasil penelitian pada tahun 1993 yang dilakukan oleh badan pelaksana Asosiasi Eropa untuk kajian ilmiah dan kajian terbatas bidang komunikasi wireless (1993), menyimpulkan bahwa radiasi ponsel tidak menyebabkan kanker otak manusia dan tidak mendorong terjadinya kanker otak manusia. Hasil penelitian tersebut diperkuat dengan dikeluarkannya majalah TWK oleh Dewan Gizi dan Obat Amerika (1993) yang menjelaskan bahwa mereka tidak menemukan suatu indikasi yang dapat menolak adanya kemungkinan timbulnya dampak negatif. Jika bahaya itu memang ada, maka bahaya yang timbul sangat kecil. Tahun 1996 sebuah lembaga independen dari asosiasi international untuk perlindungan radiasi menyimpulkan bahwa tidak ada satu bukti pun yang menunjukkan adanya keterkaitan antara terkena penyakit yang berbahaya semacam kanker dengan terkena gelombang wireless, baik itu gelombang yang mengandung radiasi yang dapat diterima atau gelombang yang lebih lemah. Penelitian-penelitian mengenai dampak radiasi ponsel terhadap otak manusia masih berlangsung terus untuk mendapatkan bukti-bukti ilmiah yang lebih valid. Pada saat menelepon radiasi yang dekat dengan otak bisa memengaruhi sistem otak dan syaraf (EM Sumbayak, 2016).

Ada penelitian lain mengenai hubungan antara ponsel dan kehilangan memori, karena kepala anak-

anak kecil, tengkorak tipis, dan konduktivitas jaringan yang lebih tinggi, maka anak-anak dapat menyerap lebih banyak energi ponsel daripada orang dewasa. Bila ponsel terlalu lama ditempelkan pada telinga berikut antenna yang menyentuh kepala, bisa membuat orang mengalami nyeri kepala dan pusing, karena pembuluh darah di leher menyempit sehingga meningkatkan tekanan darah. Penelitian di Jerman menunjukkan bahwa pemaparan radiasi ponsel selama 35 menit menempel pada telinga maka akan meningkatkan tekanan darah 5-10 mmHg. Sebuah hasil penelitian mengungkapkan bahwa pengguna ponsel lebih rentan terhadap kanker otak dibandingkan dengan orang yang tidak pernah menggunakan ponsel sama sekali. Semakin lama menggunakan ponsel semakin besar terkena risiko kanker otak. Hal ini dikarenakan paparan radiasi elektromagnet yang mengenai otak berpengaruh terhadap penurunan produksi serotonin dan melatonin yang dihasilkan oleh kelenjar pineal, dimana hormon ini berperan dalam menekan timbulnya tumor (EM Sumbayak, 2016).

Ponsel genggam mempunyai dampak yang akan mengganggu kesehatan mulai dari penyakit ringan seperti vertigo hingga penyakit berbahaya seperti kanker dan dapat menyebabkan infertilitas (Enny, 2015). Penelitian yang dilakukan oleh para ilmuwan di Denmark, Finlandia, Norwegia, Swedia, dan Inggris yang menemukan bahwa orang yang menggunakan telepon genggam selama lebih dari 10 tahun memiliki risiko terkena glioma pada bagian kepala yang sering dipergunakan untuk menelepon. Penggunaan telepon genggam 10 tahun atau lebih secara signifikan meningkatkan resiko terkena acoustic neuroma. Hasil penelitian tersebut diperkuat dengan diumumkankannya jurnal pada tahun 2007 dari Dr. Lennart Hardell yang berisi bahwa pengguna telepon genggam mempunyai risiko terkena malignant gliomas, terdapat hubungan antara menggunakan telepon genggam dengan acoustic neuromas tingkat tinggi, tumor otak lebih sering terjadi pada bagian sisi kepala yang sering digunakan untuk menelepon, penggunaan telepon genggam selama satu jam per hari meningkatkan risiko terkena tumor otak setelah 10 tahun atau lebih. Peneliti dari Israel melaporkan bahwa penggunaan telepon genggam dalam jangka waktu panjang dapat menyebabkan tumor (Pratomo et al., 2011).

Professor Leif Salford, seorang peneliti masalah dampak pemakaian ponsel terhadap kesehatan, mengatakan bahwa gelombang mikro yang keluar dari ponsel dapat memicu timbulnya penyakit Alzheimer atau kepikunan lebih awal dari usia yang semestinya. Alzheimer adalah salah satu penyakit yang menyebabkan menurunnya kemampuan berpikir serta kemampuan mengingat-ingat atau memori, sehingga gejala penyakit alzheimer mirip dengan orang tua yang pikun (EM Sumbayak, 2016).

Leszczysnki et al (2002) menyatakan bahwa radiasi ponsel mampu menginduksi aktivasi protein hsp27 yang mempunyai tiga rangkaian nCTCTn, yang mampu memfasilitasi perkembangan kanker otak.

Penelitian kohort oleh Hardell (2001) memelajari kasus pada 2.561 pasien terdiagnosa tumor otak di Swedia pada tahun 1997 sampai 2000, dimana 1.617 di antaranya masih hidup pada saat penelitian. Tidak adanya perbedaan ditemukan pada pemakaian selama tiga tahun, dibandingkan dengan orang yang tidak menggunakan telepon selular. Tetapi 50% meningkat pada semua jenis tumor pada pengguna telepon seluler yang menggunakan telepon seluler dua jam per minggu selama lima tahun.

4. KESIMPULAN

Dari berbagai penelitian diatas mengenai ponsel dapat ditarik kesimpulan bahwa telepon seluler dapat memberikan manfaat tetapi terdapat juga dampak yang dapat diterima oleh pengguna khususnya pada otak. Seiring berkembangnya teknologi telepon seluler yang semakin canggih sehingga semakin meningkat pengguna dari telepon seluler ini, tidak hanya digunakan oleh orang dewasa tetapi usia anak-anak juga sudah dapat menggunakan telepon seluler dan penggunaan telepon seluler ini dapat memakan waktu yang lama setiap hari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada dosen yang memberikan kesempatan dan tugas untuk mereview jurnal penelitian yang berkaitan dengan judul dan teman – teman yang berpartisipasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sumbayak, E., M. (2016). Dampak Gelombang Elektromagnetik Telepon Seluler Terhadap Otak. *Jurnal Kedokteran Meditek*. 22(59).
2. Swamardika, I., B., A. (2009). Pengaruh Radiasi Gelombang Elektromagnetik Terhadap Kesehatan Manusia. *Teknologi Elektro*. 8(1): 106-109.
3. Pratomo, T. A. B., Rizal, A., Septian, R. (2011). Pengaruh Radiasi Gelombang Elektromagnetik Ponsel Terhadap Gelombang Otak Pada Sampel Pria Dan Wanita Sehat Usia 17-23 Tahun. Bandung: Teknologi Telkom Bandung.
4. Sylvia, S., Teresa, L. W., Anna, S. (2007). Efek Gelombang Elektromagnetik Telepon Seluler Terhadap Spermatozoa Mencit Galur BALB/C. Bandung: Universitas Kristen Maranatha Bandung.
5. Soerjoasmoro, M., A. (2000). Telepon Seluler: Hubungannya Dengan Kanker Otak. *Jurnal Kedokteran Trisakti*. 19(3): 133-41.
6. Nurahayati I., Pengaruh Radiasi Handphone Terhadap Otak, *JKèm-U*, Vol. VI, No. 17, 2014:29-32.
7. Wardhana W.A., Dampak radiasi elektromagnetik ponsel. *Elektro Indonesia* No 32, Tahun VI, Agustus 2000.
8. Putra, C. B. P. E. (2020). Dampak Radiasi Elektromagnetik Telepon Genggam pada Otak Manusia. *Indonesian Journal of Nursing and Health Sciences*, 1(1), 49-54.
9. Wijaya, N. H., Kartika, W., & Utari, A. R. D. (2019). Deteksi Radiasi Gelombang Elektromagnetik dari Peralatan Medis dan Elektrik di Rumah sakit. *Jurnal Ecotipe (Electronic, Control, Telecommunication, InformTION, AND Power Engineering)* 6(2), 102-106.
10. Idayati, R. (2011). Pengaruh radiasi handphone terhadap kesehatan. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 11(2), 115-120.
11. Hermawan, M. A., Nurbaiti, U., & Yulianti, I. (2021). Penagruh Jumlah Komputer terhadap Tingkat Radiasi Elektromagnetik dan Dampak Kesehtan Manusia dalam Lingkungan Teradiasi. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 2021, 21.1 : 32-34.
12. Wilantika, C. F. (2017). Pengaruh penggunaan smartphone terhadap kesehatan dan perilaku remaja. *Jurnal Obstretika Scientia*, 3(2).
13. Tarigan, TRP (2013). Studi tingkat radiasi medan elektromagnetik yang ditimbulkan oleh telepon seluler. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 2013, 1.1.