



## Efek Menguntungkan Dari Medan Elektromagnetik

Muhammad Dicky Saputra<sup>1\*</sup>, Andi Purwanto<sup>2</sup>, Danna Rayana<sup>3</sup>, Aulivia Widya Putri<sup>4</sup>,  
Diyajeng Luluk Karlina<sup>5</sup>

<sup>1-5</sup>Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia

Alamat: Jl. Ciwaru Raya, Cipare, Kec. Serang, Kota Serang, Banten 42117, Indonesia

Korespondensi penulis: [mdickysaputra54@gmail.com](mailto:mdickysaputra54@gmail.com)\*

**Abstract.** *Selective control of cell function by applying specially configured, weak, time-varying magnetic fields has added an exciting new dimension to biology and medicine. Field parameters for therapeutic pulsed electromagnetic fields (PEMF) are designed to induce stresses similar to those generated, normally, during dynamic mechanical deformation of connective tissue. As a result, a wide variety of challenging musculoskeletal disorders have been successfully treated over the past two decades. More than a quarter of a million patients with chronic nonunion fractures have benefited, worldwide, from this non-invasive method of surgery, without the risks, discomfort, or high costs of surgical repair.*

**Keywords:** *Beneficial Effects, Electromagnetic Field, Influence of Electromagnetic Fields*

**Abstrak.** Kontrol selektif fungsi sel dengan menerapkan medan magnet yang dikonfigurasi secara khusus, lemah, dan bervariasi waktu telah menambahkan dimensi baru yang menarik bagi biologi dan kedokteran. Parameter medan untuk medan elektromagnetik berdenyut terapeutik (PEMF) dirancang untuk menginduksi tegangan yang serupa dengan yang dihasilkan, secara normal, selama deformasi mekanis dinamis jaringan ikat. Hasilnya, berbagai macam gangguan muskuloskeletal yang menantang telah berhasil diobati selama dua dekade terakhir. Lebih dari seperempat juta pasien dengan fraktur kronis yang tidak menyatu telah mendapatkan manfaat, di seluruh dunia, dari metode non-invasif pembedahan ini, tanpa risiko, ketidaknyamanan, atau biaya tinggi untuk perbaikan operasi.

**Kata kunci:** Efek Menguntungkan, Medan Elektromagnetik, Pengaruh Medan Elektromagnetik

### 1. LATAR BELAKANG

Hampir pada saat yang sama, beberapa jenis medan magnet yang bervariasi waktu diterapkan kembali untuk mempengaruhi eflux kalsium dan masuknya kalsium ke dalam jaringan otak, ketiga peristiwa yang hampir bersamaan ini mendorong minat ilmiah terhadap mekanisme kerja yang bertanggung jawab atas efek bioelektromagnetik ini.

Karakteristik medan listrik dalam rentang ini telah terbukti memengaruhi fungsi sel tulang dan lainnya, baik yang muncul secara endogen dari transduksi maupun eksogen dari medan magnet yang digabungkan secara induktif dan di konfigurasi dengan tepat.

Berbekal pola tegangan yang digunakan oleh alam untuk mengkomunikasikan instruksi ke tulang, medan magnet dinamis dirancang untuk menghasilkan bentuk gelombang yang serupa paling induktif, bisa dikatakan istilah medan elektromagnetik berdenyut (PEMF) digunakan untuk menggambarkan pola pita lebar salam spektrum yang lebih besar, fakta bahwa PEMF terbukti menjadi agen terapi yang sangat efektif untuk berbagai contoh nyata dari kredo, berbagai pola lapangan lainnya telah terbukti efektif.

Pola biorespon terhadap paparan lapangan tidak hanya tergantung pada jenis sel, keadaan fungsi, dan selubung jaringannya, tetapi juga pada karakteristik energetik tertentu dari medan magnetik. Meningkatkan keadaan yang kompleks ini, adalah tepat untuk membahas langkah-langkah yang mengarah pada spesifikasi untuk bidang terapan pertama. Hal ini diperoleh dari penyelidikan selama dua dekade yang difokuskan pada mekanisme untuk menjelaskan kepekaan yang luar biasa dari sel-sel tulang terhadap kekuatan mekanik.

Prinsip-prinsip energetik untuk biorespon yang diutarakan untuk aplikasi terapeutik mulai meluas ke dalam potensi bahaya di bidang lingkungan. Intensitas lapangan tidak lagi di pandang sebagai sinequanon untuk efek biologis, analisis spectral misalnya konten frekuensi sekarang menjadi topik yang menjadi fokus dan mungkin akan mempengaruhi upaya untuk menetapkan standar kesehatan.

Mungkin tidak ada arena investigasi biomedis lainnya yang memiliki persyaratan untuk kolaborasi antar disiplin ilmu yang tepat seketat di bioelektromagnetik. Prinsip-prinsip fisika, teknik, biologi, biokimia, fisiologi, genetika, dan kedokteran semuanya mempengaruhi desain dan interpretasi bagi para ahli biologi.

## **2. KAJIAN TEORITIS**

Studi mengenai dampak menguntungkan medan elektromagnetik pada komponen yang digunakan di rumah sakit berfokus pada manfaat teknologi elektromagnetik dalam meningkatkan layanan kesehatan. Maksud dari penelitian ini adalah membahas penggunaan gelombang elektromagnetik, seperti pada MRI (magnetic resonance imaging) dan terapi elektromagnetik, untuk membantu diagnosis dan pengobatan pasien. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menjelaskan kontribusi medan elektromagnetik dalam meningkatkan efisiensi dan keakuratan diagnosis, mempercepat proses penyembuhan dan meminimalkan risiko efek samping dibandingkan dengan metode konvensional.

Penelitian ini mencakup dasar-dasar penggunaan medan elektromagnetik, seperti bagaimana medan ini menghasilkan gambar tubuh secara detail tanpa risiko radiasi pengion di MRI atau penggunaannya dalam terapi regeneratif untuk mempercepat penyembuhan luka dan meredakan nyeri kronis. Selain itu, penerapan lainnya termasuk penggunaan medan elektromagnetik selama hipertermia untuk pengobatan kanker, dimana medan elektromagnetik meningkatkan efektivitas pengobatan tanpa merusak jaringan sehat. Sifat penelitian ini bersifat deskriptif karena menjelaskan mekanisme kerja medan elektromagnetik pada alat kesehatan, bersifat analitis untuk mengevaluasi efektivitas

teknologi tersebut, dan diterapkan untuk menyasar inovasi medis internasional. Dengan demikian, penelitian ini menunjukkan potensi medan elektromagnetik sebagai solusi teknologi yang aman dan efektif dalam dunia medis.

### **3. METODE PENELITIAN**

Dalam metode penelitian jurnal ini menggunakan metode kualitatif dengan teknik pengumpulan data atau study literatur yaitu dengan mencari kajian teori atau bahan bacaan yang sesuai dengan tema. Kajian yang dicari berupa referensi dari beberapa jurnal, buku maupun dari sumber internet lainnya yang masih berhubungan dengan tema efek menguntungkan dari medan elektromagnetik.

### **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Proses Pengumpulan Data**

Proses pengumpulan data dalam kajian ini dilakukan melalui review jurnal sebelumnya yang relevan dengan topik efek medan elektromagnetik dalam teknologi medis, terutama pada alat-alat yang digunakan di rumah sakit. Data yang dikumpulkan berasal dari jurnal-jurnal yang dipublikasikan dalam rentang waktu 10 tahun terakhir (2013-2023) untuk memastikan keakuratan dan relevansi informasi. Fokus utama dalam pencarian literatur adalah untuk mengidentifikasi penelitian yang membahas penggunaan medan elektromagnetik dalam alat diagnostik (seperti MRI) dan alat terapi (seperti perangkat stimulasi elektromagnetik) di rumah sakit.

Pencarian data dilakukan menggunakan basis data akademik terkemuka seperti Google Scholar, dengan kata kunci seperti “efek medan elektromagnetik terhadap medis”, “MRI technology benefits”, “electromagnetic therapy in hospitals”, dan “clinical effects of electromagnetic fields”. Proses seleksi artikel melibatkan pemilihan studi yang menggunakan metode yang valid dan relevan, serta yang memiliki sampel atau subjek yang mencakup berbagai aplikasi klinis dari medan elektromagnetik. Dari beberapa artikel yang ditemukan, artikel terpilih berdasarkan kriteria inklusi yang melibatkan pengujian laboratorium, uji klinis, atau review yang memiliki dampak signifikan pada penggunaan teknologi berbasis medan elektromagnetik.

## **Rentang Waktu dan Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan selama 1 bulan untuk meninjau dan menganalisis jurnal-jurnal yang relevan. Lokasi penelitian ini bersifat virtual, mengingat pengumpulan data dilakukan melalui basis data jurnal online, tanpa adanya pengumpulan data lapangan. Rentang waktu 1 bulan memungkinkan peneliti untuk secara efektif menelaah artikel-artikel yang terpilih, menyaring informasi yang relevan, dan menyusun temuan yang konsisten untuk mendukung tujuan penelitian.

## **Hasil Analisis Data**

Dalam penelitian yang direview, dibahas mengenai paparan radiasi gelombang elektromagnetik dari berbagai perangkat alat kesehatan dan elektronik yang terdapat di ruang pasien. Data penelitian diperoleh dari pengukuran radiasi menggunakan alat yang relevan. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa paparan radiasi dari perangkat-perangkat tersebut masih berada pada level aman sesuai dengan ambang batas yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan.

Penelitian ini mengidentifikasi perangkat dengan paparan radiasi tertinggi, yaitu Pulse Oxymeter dengan nilai 1510 MHz, serta TV tabung yang mencatat rata-rata radiasi tertinggi sebesar 1514 MHz. Sebaliknya, perangkat dengan paparan radiasi terendah adalah Nebulizer Turbo B dengan rata-rata radiasi sebesar 287 MHz, serta kipas angin yang mencatat nilai rata-rata 358 MHz.

Secara keseluruhan, meskipun terdapat variasi tingkat radiasi di antara perangkat yang diukur, nilai paparan masih dalam ambang toleransi yang diizinkan untuk manusia. Hal ini menunjukkan bahwa peralatan yang digunakan di lingkungan rumah sakit umumnya aman dari segi paparan gelombang elektromagnetik. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam memastikan keselamatan pasien terkait paparan elektromagnetik dari perangkat kesehatan dan elektronik (**NUR, H. W. 2019**).

Radiasi elektromagnetik yang dipancarkan oleh ponsel tergolong ke dalam gelombang mikro (microwave) dan merupakan jenis radiasi non-ionisasi yang memiliki tingkat energi rendah. Berdasarkan berbagai penelitian, termasuk puluhan kajian sebelumnya, hingga saat ini belum terdapat bukti yang secara komprehensif memastikan bahwa radiasi non-ionisasi dapat menyebabkan pertumbuhan kanker otak atau kerusakan DNA dalam jaringan tubuh manusia. Namun, radiasi jenis ionisasi diketahui memiliki kemampuan untuk memicu efek tersebut. Salah satu studi yang dilakukan oleh Stephen Cleary dari Virginia Medical College menyimpulkan bahwa radiasi frekuensi radio dapat memicu proliferasi sel tumor yang terpapar.

Meskipun demikian, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memverifikasi keterkaitan ini secara definitif (**SUMBAYAK, E. M. 2017**).

Berdasarkan data survei, jumlah pengguna ponsel di Indonesia menunjukkan tren peningkatan dari tahun ke tahun. Pada tahun 2016, tercatat sebanyak 65,2 juta pengguna ponsel, meningkat menjadi 74,9 juta pada tahun 2017, 83,5 juta pada tahun 2018, dan mencapai 92 juta pada tahun 2019, dengan potensi untuk terus bertambah di masa mendatang. Menurut informasi dari Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia, survei yang dilakukan terhadap 9.588 rumah tangga dengan cakupan usia 9 hingga 65 tahun di 34 provinsi, menggunakan margin kesalahan sebesar 1%, pada tahun 2016 menunjukkan bahwa 72,8% penduduk memiliki ponsel, sementara 36% penduduk memiliki akses internet.

Berbagai aktivitas yang dilakukan melalui internet meliputi akses media sosial (73,3% dari seluruh pengguna ponsel), pencarian informasi barang atau jasa (53,7%), pengiriman pesan melalui aplikasi pesan instan (52,7%), serta pengunduhan film, gambar, musik, menonton video, dan mendengarkan musik (48,2%). Selain itu, 47,4% pengguna memanfaatkan internet untuk mencari informasi terkait layanan pendidikan. Kemudahan dalam melakukan berbagai aktivitas melalui perangkat ponsel mendorong masyarakat untuk memiliki dan menggunakan ponsel, yang berkontribusi pada peningkatan jumlah pengguna setiap tahunnya (**PRASETIA & RUDIYANTO, 2020**).

Sebagai seorang mahasiswa yang sedang mengerjakan tugas akademik terkait medan elektromagnetik, saya memilih untuk mengulas sejumlah jurnal yang relevan dengan topik ini. Peninjauan literatur tersebut diharapkan dapat memberikan wawasan yang komprehensif mengenai dampak penggunaan ponsel dan kaitannya dengan radiasi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari.

### **Ulasan Keterkaitan Antara Hasil dan Konsep Dasar**

Jurnal ini dibuat untuk mereview beberapa jurnal yang telah di teliti dari beberapa peneliti sebelumnya yang hingga saat ini penelitian yang kami review masih relevan hingga saat ini. pengukuran radiasi elektromagnetik dari perangkat medis di rumah sakit, dengan fokus pada tingkat keamanan paparan radiasi. Penelitian ini menyoroti penggunaan berbagai alat deteksi untuk mengukur radiasi elektromagnetik, seperti detektor kamar ionisasi (ionization chamber), detektor Geiger Muller (GM) atau Scintillator, film badge dan thermolumnescent dosimeter (TLD). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa alat-alat ini efektif dalam mengukur tingkat radiasi, yang sesuai dengan prinsip dasar untuk memastikan keselamatan pasien melalui pengukuran yang tepat. Temuan penelitian menunjukkan bahwa tingkat radiasi

dari perangkat medis, seperti Pulse Oximeter (1510 MHz) dan nebulizer turbo B (287 MHz), berada dalam batas yang aman. Ini mengonfirmasi konsep dasar bahwa peralatan medis harus beroperasi dalam batasan paparan yang diperbolehkan demi melindungi pasien dan tenaga medis. Penelitian ini juga membahas potensi dampak kesehatan yang dapat timbul akibat paparan radiasi elektromagnetik berlebih, seperti gejala sakit kepala, nyeri otot, dan gangguan kesehatan mental. Hasil penelitian yang menunjukkan tingkat radiasi dalam batas aman memperkuat konsep dasar bahwa pemantauan dan pengendalian paparan radiasi sangat penting untuk mencegah efek kesehatan yang merugikan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini, yang mencakup pengukuran di lapangan dan analisis statistik, sesuai dengan tujuan artikel untuk memberikan data yang valid tentang paparan radiasi. Hasil dari 20 pengukuran di berbagai ruang rumah sakit menunjukkan pendekatan yang terorganisir dalam pengumpulan data, mendukung prinsip dasar yang ada dalam artikel. Penelitian ini mengacu pada pedoman dari Asosiasi Perlindungan Radiasi Internasional (IRPA) mengenai tingkat paparan yang diperbolehkan. Temuan yang menunjukkan tingkat radiasi sesuai dengan pedoman ini menekankan pentingnya mengikuti standar keselamatan yang ditetapkan dalam lingkungan perawatan kesehatan. Temuan ini mengonfirmasi perlunya pemantauan berkelanjutan dan kepatuhan terhadap protokol keselamatan untuk memastikan lingkungan yang aman bagi pasien dan tenaga medis (**NUR,H.W. 2019**).

### **Kesesuaian Dengan Penelitian Sebelumnya**

Berdasarkan hasil penelitian yang direview, kesesuaian dengan penelitian sebelumnya terlihat dari beberapa aspek. Penelitian ini menegaskan bahwa paparan gelombang elektromagnetik dari perangkat medis dan elektronik di rumah sakit masih berada dalam level aman sesuai dengan batas toleransi manusia yang ditentukan oleh standar internasional seperti IRPA dan ICNIRP. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh **SWAMARDIKA (2009)**, yang menunjukkan bahwa paparan gelombang elektromagnetik dapat memengaruhi kesehatan manusia, terutama dalam bentuk gejala hipersensitivitas. Penelitian oleh **NUGROHO TRISANYOTO DAN JOKO SUNARDI (2008)** juga mendukung temuan ini dengan mengidentifikasi berbagai alat deteksi yang relevan untuk pengukuran tingkat radiasi tertentu. Selain itu, hasil penelitian ini konsisten dengan temuan oleh **HANSEL SOFYAN (2012)**, yang menyoroti pentingnya penggunaan alat seperti dosimeter untuk memantau paparan radiasi.

Penelitian yang direview juga mengidentifikasi variasi tingkat paparan dari berbagai perangkat, seperti Pulse Oxymeter dan TV tabung, yang menghasilkan radiasi lebih tinggi

dibandingkan nebulizer dan kipas angin. Temuan ini menguatkan kajian oleh **FAUZIAH RUDHIATI DKK. (2012)** terkait efek durasi paparan perangkat elektronik terhadap kesehatan, khususnya pada penggunaan yang berkepanjangan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya melengkapi tetapi juga memperluas wawasan tentang paparan elektromagnetik di lingkungan rumah sakit dalam konteks kesehatan manusia.

## **5. KESIMPULAN DAN SARAN**

Jurnal ini membahas manfaat medan elektromagnetik, khususnya PEMF (Pulsed Electromagnetic Field), dalam pengobatan non-invasif berbagai gangguan muskuloskeletal seperti patah tulang kronis. Terapi ini efektif, aman, dan ekonomis, dengan potensi lain untuk mendukung penyembuhan luka, regenerasi jaringan, pengobatan depresi, dan meningkatkan kepadatan tulang. Efek medan elektromagnetik bergantung pada karakteristik medan dan kondisi jaringan, sehingga penggunaannya memerlukan pendekatan multidisipliner dan desain yang cermat. Penelitian multidisipliner perlu ditingkatkan untuk mengoptimalkan aplikasi medan elektromagnetik dalam dunia medis. Standar keselamatan dan parameter optimal harus ditetapkan melalui riset mendalam, terutama untuk terapi jangka panjang. Eksplorasi potensinya di bidang lain, seperti agrikultur dan pengawetan makanan, juga perlu dilakukan. Selain itu, edukasi kepada publik dan tenaga kesehatan penting untuk mendukung adopsi terapi ini. Uji klinis skala besar diperlukan untuk memastikan keamanan dan efektivitasnya dalam berbagai kondisi medis.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh tim penulis serta kepada Dosen pembimbing Kuliah Medan Elektromagnetik, yaitu ibu Diyajeng Luluk Karlina, S.T., M.T yang telah membimbing penulis pada mata kuliah ini. Serta terima kasih kepada rekan-rekan berkat bantuannya dalam penyusunan artikel ini. Sehingga jurnal ini dapat di tuangkan dalam bentuk tulisan dan informasikan kepada para mahasiswa.

## **DAFTAR REFERENSI**

- Ariyani, D. T., Najah, S., Cahayati, E., Sudarti, S., & Mahmudi, K. (2024). Konsep radiasi medan elektromagnetik ELF (extremely low frequency) oleh peralatan rumah tangga. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), 147–156.
- Hakim, D. N. A., Nugroho, B. S., & Edwar, E. (2023). Perancangan dan realisasi slot ring patch wearable antenna dengan SRR metamaterial untuk mengurangi specific absorption rate (SAR). *eProceedings of Engineering*, 9(6).

- Hindiyati, S. H. (2023). Pengaruh gelombang elektromagnetik extremely low frequency (ELF) terhadap kelistrikan jantung. *Jurnal Kedokteran Meditek*, 29(2), 210–217.
- Jahrudin, A., Noor, I., & Fitriani, A. (2022). Perbandingan kuat medan listrik dan medan magnet dari SUTT di daerah pemukiman, perkebunan, dan tanah lapang. *Navigation Physics: Journal of Physics Education*, 4(2), 124–132.
- Prasetia, A. R. D., & Rudiyanto, W. (2020). Pengaruh paparan gelombang elektromagnetik ponsel terhadap otak. *JIMKI*, 8(1).
- Sofyan, H. (2012). Dosimeter Thermo Luminesensi sebagai dosimetri personal dalam pemantauan dosis radiasi eksternal. No. April, 129–134.
- Sugiyanti, M. R. (2024). Pengaruh paparan radiasi elektromagnetik extremely low frequency terhadap kesehatan sistem saraf manusia. *Jurnal Ilmiah Kajian Multidisipliner*, 8(5).
- Sumbayak, E. M. (2017). Dampak gelombang elektromagnetik telepon seluler terhadap otak. *Jurnal Kedokteran Meditek*, 22(59).  
<https://ejournal.Ukrida.Ac.Id/ojs/index.php/meditek/article/view/1275>
- Supriadi, B. (n.d.). Analisis intensitas medan magnet ELF terhadap jumlah bakteri, pH, dan kapasitansi dalam proses pengawetan ikan bandeng (*Chanos chanos*).
- Swamardika, I. B. A. (2009). Pengaruh radiasi gelombang elektromagnetik terhadap kesehatan manusia (Suatu kajian pustaka). *Pengaruh Radiasi Gelombang Elektromagnetik Terhadap Kesehat. Mns.*, 8(1), 1–4.
- Tarigan, L., Sidauruk, J., & Pasaribu, N. E. (2023). Pemeriksaan dini kanker payudara dengan menggunakan sinar-X di Rumah Sakit Umum Martha Friska Murtatuli Kota Medan. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(6), 12852–12858.
- Trisanyoto, N., & Sunardi, J. (2008). Rancang bangun simulasi sistem pencacah radiasi. *STTN*, 25–26.
- Wijaya, N. H., Kartika, W., & Utari, A. R. D. (2019). Deteksi radiasi gelombang elektromagnetik dari peralatan medis dan elektronik di rumah sakit. *Jurnal ECOTIPE*, 6(2), 102–106.  
<https://doi.org/10.31933/jimt.v2i4>
- Yulianto, R. A., Sudarti, S., & Yushardi, Y. (2022). Potensi medan magnet extremely low frequency (ELF) untuk mempercepat pertumbuhan tanaman. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(2), 150–157.
- Yusardi, Sudarti, & Hamdi, M. N. (2022). Potensi pengaruh radiasi gelombang elektromagnetik telepon seluler terhadap kesehatan. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 11(2).  
<https://akper-sandikarsa.e-journal.id/JIKSH>