

ANALISIS INTENSITAS MEDAN MAGNET EXTREMELY LOW FREQUENCY (ELF) DI SEKITAR LAPTOP

¹Shanti Dewi Agustina , ¹Srihandono Budi Prastowo , ¹Sudarti
Program Studi pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember
Santida283@gmail.com

Abstract

Research on the analysis of the magnetic field intensity Extremely Low Frequency (ELF) around laptop is important method to prevent the impact of disease risks caused by electromagnetic field radiation and evaluation of the safety level of environmental radiation by magnetic field ELF. The instrument used to measure the magnetic field intensity EMR tester GM 3120 is capable of measuring magnetic fields start from 0,01-19,99 μ T, the results of the intensity of exposure to magnetic fields measured by different power in six position and two condition (On and Stanby menuju Off). The distance of measurement is 30 cm. the distance is selected because it is based on the normal people's eye reading distance. Results of correlation data are analyzed using correlation pearson by IBM SPSS Statistic 23. The result showed that the processor power by type was directly proportional with the magnetic field intensity. If power higher so magnetic field will be bigger, and if power lower so magnetic field will be smaller. The magnetic field intensity value on the Stanby menuju Off condition was decreased. The results showed the highest intensity of different magnetic fields on 13 laptop.

Keywords: *Magnetic fiels intensity of ELF, laptop, condition, position.*

PENDAHULUAN

Radiasi merupakan energi yang dipancarkan dalam bentuk partikel atau gelombang yang kehadirannya tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan manusia. Salah satu sumber radiasi dapat berupa alat-alat listrik. Kehidupan manusia tidak terlepas dari energy listrik baik dirumah tangga, pengobatan, sarana kerja, dan kegiatan lainnya (Darwis, 2004). Semakin meningkatnya penggunaan energy listrik akan meningkatkan pancaran radiasi elektromagnetik salah satunya paparan medan magnet *Extremely Low Frquency* (ELF).

Elektromagnetik terdiri dari dua kombinasi medan listrik dan medan magnet yang tidak dapat dirasakan indra manusia. Gelombang Elektromagnetik ELF merupakan bagian dari spectrum gelombang elektromagnetik yang berada pada frekuensi yang lebih kecil dari 300 Hz dan termasuk dalam *non-ionizing radiation*. Energi medan magnet sangat kecil sehingga efeknya yang ditimbulkan

merupakan efek non thermal ((tidak menyebabkan berubahnya suhu ketika berinteraksi atau menginduksi sistem). Medan magnet ELF bersifat tidak terhalangi, medan magnet dan medan listrik timbul dimanapun ada arus listrik mengalir (WHO, 2007).

Badan kesehatan WHO merekomendasikan paparan medan listrik dan medan magnet 50/60 Hz adalah 5 kV/M dan 100 μ T untuk kelompok umum, 10 kV/M dan 500 μ T untuk kelompok kerja. Peralatan elektronik rumah tangga menghasilkan medan magnet 0,5-2000 μ T pada jarak pengukuran 3 cm (Sukar, 2008). Pengukuran medan magnet di sekitar peralatan elektronik menghasilkan nilai bervariasi pada kisaran 0,01 μ T pada keadaan mati, 0,03-8 μ T pada keadaan stan by, dan 0,03-12,3 μ T pada keadaan alat bekerja (Suhatin, 2017).

Peralatan elektronik yang menghasilkan radiasi elektromagnetik banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-

hari baik diruang kerja, sekolah, rumah dan tempat umum. Peralatan elektronik digunakan untuk membantu dan memudahkan suatu pekerjaan. Salah satu peralatan elektronik yang sering kita gunakan adalah laptop.

Laptop merupakan komputer pribadi yang lebih kecil, dapat dipangku penggunaannya dan mudah dibawa kemana-mana. Laptop banyak digunakan oleh kalangan masyarakat, salah satunya mahasiswa. Hasil *survey* Juraida (2013) menunjukkan 92% mahasiswa menggunakan laptop ditempat-tempat umum untuk keperluan kuliah.

Laptop merupakan teknologi yang memungkinkan seseorang untuk berdaya komputasi tinggi dimanapun ia berada. Namun kekurangan laptop terletak pada isu ergonomis untuk penggunaan jangka panjang. Masalah utama terletak pada kontruksi badan laptop yang menyatu dengan layar dan *keyboard*.

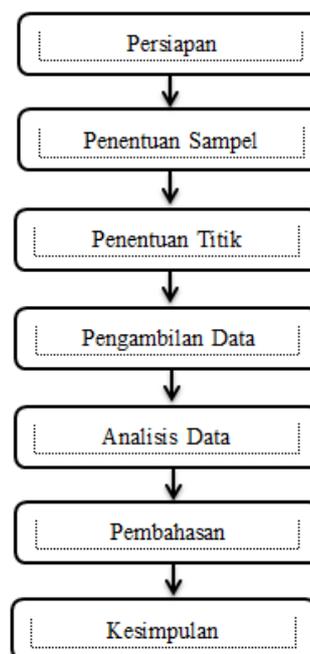
Monitor merupakan salah satu bagian penting dari laptop dan komputer. Bagian ini yang sering dipandang oleh mata, selain menampilkan gambar dan teks, monitor juga memancarkan radiasi dan gelombang tertentu yang tidak dapat dideteksi panca indera. Salah satu gelombang yang dipancarkan adalah gelombang elektromagnetik frekuensi amat sangat rendah atau *Extremaly Low Frequency* (ELF) (Humaidi, 2004). Perubahan medan listrik dapat menghasilkan medan magnet, dan sebaliknya perubahan medan magnet dapat menghasilkan medan listrik (Tipler, 2001).

Hasil Peneliti Kumarsela, *et al* (2013) menunjukkan responden paling banyak menggunakan laptop rata-rata 2-3 jam sehari dan mulai mengeluhkan *Computer Vision Syndrome* (CVS) dengan keluhan paling banyak mata tegang dan mata kering. Septiansyah (2014) efek dari CVS atau sindroma penglihatan pada pemakaian computer adalah mata lelah (tegang), sakit kepala, penglihatan kabur, mata kering, sakit pada leher punggung, peka terhadap cahaya dan penglihatan

ganda. Menurut Permana (2015) bahwa factor CVS dipengaruhi oleh lama kerja, jarak mata dengan monitor, intensitas penerangan, sikap kerja pada pekerja rental computer di wilayah kampus Unnes. Berdasarkan uraian permasalahan diatas. Maka perlu dilakukan penelitian tentang Analisis Intensitas Medan Magnet *Extremely Low Frequency* (ELF) di Sekitar Laptop. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan dampak nyata dan bermanfaat pada bidang-bidang terkait.

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian dilakukan di tempat terbuka di Desa Karangrejo Kecamatan Sumbersari yang jauh dari jangkauan wifi dan gelombang elektromagnetik buatan yang dapat mengganggu pembacaan alat penelitian. Alat yang digunakan adalah EMR tester GM 3120. Adapun alur penelitian yang digunakan digambarkan seperti dibawah ini:



Gambar 1. Alur Penelitian

Sampel penelitian yang digunakan adalah 13 laptop dengan ukuran 14 inc yang

semerek dengan daya yang berbeda dan sistem operasi 64 bit. Daya dilihat dari tipe processor masing-masing laptop. Jarak penelitian yang digunakan adalah 30 cm dengan ketinggian 0,75 cm yang didasarkan pada meja pengguna komputer normal. Meja didesain khusus dalam penelitian ini dengan rancangan bolong ditengah.



Gambar 2. Titik pengukuran

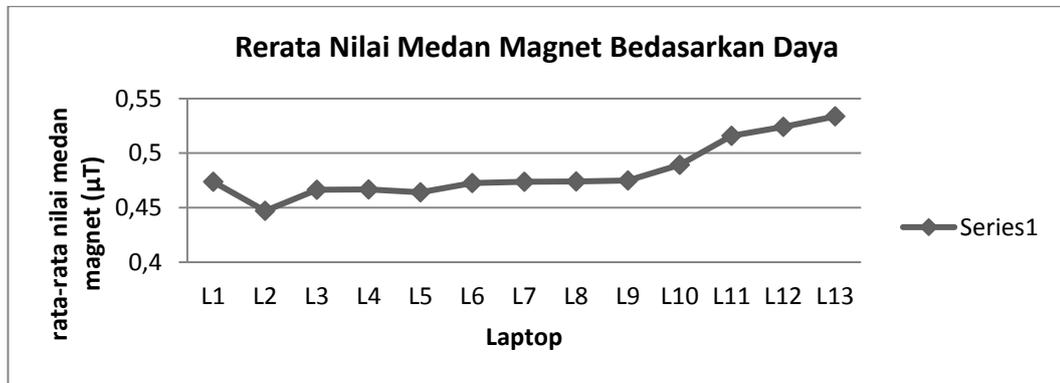
Gambar 2 diatas merupakan gambar titik pengambilan data. Pengambilan data dilakukan pada 2 kondisi yaitu kondisi On dan Stanby menuju Off. Pengukuran pertama laptop digunakan selama 30 menit secara normal dengan melakukan pekerjaan Office, mendengarkan lagu dan menonton video lalu diukur intensitas medan magnet pada 6 posisi yaitu AT (atas keyboard), BW

(bawah keyboard), KN (kanan keyboard), KR (kiri keyboard), DP (depan layar) dan BL (belakang layar). Pengambilan data dilakuakn sebanyak 5 kali setiap posisi.

Pengukuran yang kedua adalah kondisi Stanby menuju Off (setelah digunakan selama 30 menit) laptop dimatikan dan diukur intensitas medan magnet bagian atas (AT) saja dengan 5 kali pengambilan data. Hasil pengukuran intensitas medan magnet pada bagian atas (AT) kondisi Stanby menuju Off akan dibandingkan dengan hasil pengukuran bagian atas (AT) pada kondisi On.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data dilakukan sebanyak 5 kali pada masing-masing posisi. Berikut grafik hasil pengukuran rata-rata intensitas medan magnet kondisi on pada semua posisi berdasarkan daya tipe processor masing-masing laptop.



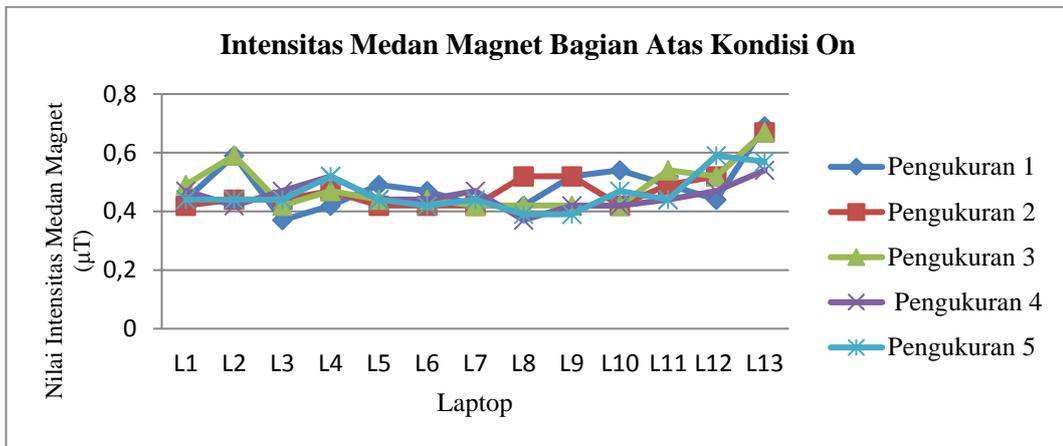
Gambar 3. Grafik hubungan daya dengan rata-rata intensitas medan magnet kondii on semua posisi

Correlations					
		TDP	Pt/W	TPC	Intensitas Rata-rata Medan Magnet Semua Posisi
TDP	Pearson Correlation	1	-.188	.877**	.888**
	Sig. (2-tailed)		.539	.000	.000
	N	13	13	13	13
Pt/W	Pearson Correlation	-.188	1	-.264	-.287
	Sig. (2-tailed)	.539		.384	.341
	N	13	13	13	13
TPC	Pearson Correlation	.877**	-.264	1	.941**
	Sig. (2-tailed)	.000	.384		.000
	N	13	13	13	13
Intensitas Rata-rata Medan Magnet Semua Posisi	Pearson Correlation	.888**	-.287	.941**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.341	.000	
	N	13	13	13	13

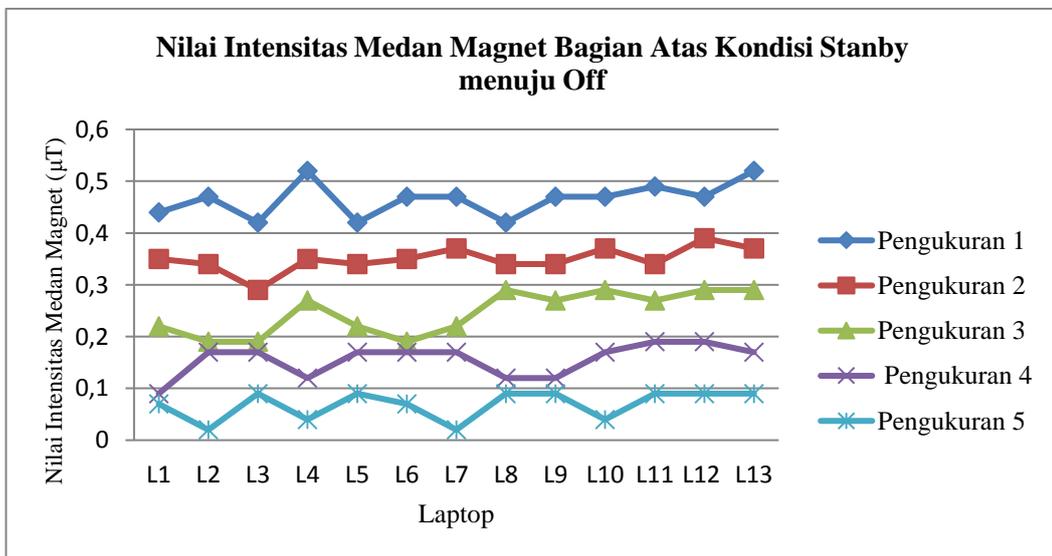
Gambar 4. Hasil Analisis Corelasi Pearson

Gambar 3 menunjukkan grafik hubungan daya dengan nilai rata-rata intensitas medan magnet. Pada grafik antara L1 dan L2 mengalami penurunan sangat kecil sekitar 0,0267. Pada grafik selanjutnya dari L2 sampai L13 mengalami kenaikan dengan nilai yang tidak terlalu jauh perbedaannya. Berdasarkan analisis data menggunakan IBM SPSS Statistic 23 menggunakan uji *Corelasi Pearson*

menunjukkan nilai sig $p < 0,05$, hal ini berarti bahwa adanya hubungan positif antara daya laptop dengan nilai rata-rata intensitas medan magnet. Berikut ini merupakan Gambar 5 dan Gambar 6 yang menunjukkan perbandingan nilai intensitas medan magnet pada kondisi On dan nilai intensitas medan magnet kondisi Stanby menuju Off dengan 5 kali pengukuran pada posisi atas (AT).



Gambar 5. Grafik intensitas medan magnet posisi atas 5 kali pengukuran pada kondisi On



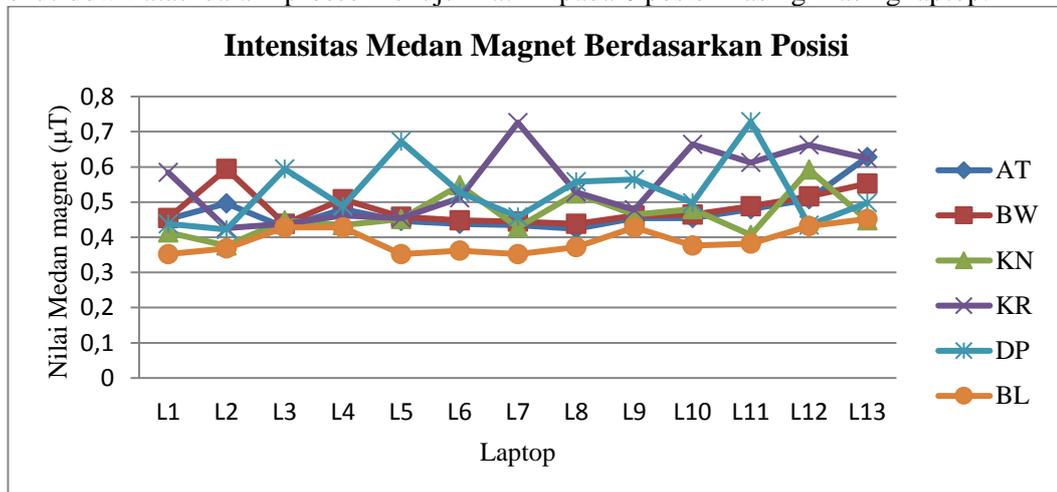
Gambar 6. Grafik intensitas medan magnet posisi atas 5 kali pengukuran pada kondisi Stanby menuju Off

Gambar 5 menunjukkan grafik intensitas medan magnet kondisi On pada posisi atas dengan 5 kali pengambilan data, pada grafik menunjukkan nilai yang cukup

stabil mulai dari pengukuran pertama hingga pengukuran ke 5, sedangkan Gambar 6 menunjukkan grafik intensitas medan magnet kondisi Stanby menuju Off

pada posisi atas pada 5 kali pengukuran kondisi On yang menunjukkan penurunan, hal ini karena laptop sedang dalam proses shut down atau dalam proses menuju mati

(menghentikan segala pekerjaan yang ada dalam laptop. Berikut gambar 7 yang menunjukkan nilai intensitas medan magnet pada 6 posisi masing-masing laptop.



Gambar 7. Grafik intensitas medan magnet pada 6 posisi kondisi On

Pada gambar 7 menunjukkan grafik nilai rata-rata intensitas medan magnet pada setiap posisi kondisi On masing-masing Laptop. Setiap laptop memiliki nilai tertinggi pada posisi yang berbeda. Nilai intensitas tertinggi posisi atas keyboard hanya terdapat pada laptop 13 (L13), pada posisi bawah keyboard berjumlah 2 laptop yaitu L2 dan L4, pada posisi kanan keyboard hanya pada L6, pada posisi kiri keyboard berjumlah 4 yaitu L1, L7, L10 dan L12, pada posisi depan layar berjumlah 5 laptop yaitu L3, L5, L8, L9 dan L11, sedangkan intensitas rata-rata tertinggi pada posisi bagian belakang layar tidak ada, hal ini karena medan magnet dilemahkan oleh penutup laptop. Menurut Almadjike (2009) Penutup laptop terbuat dari bahan material yang berbeda, ketebalan berbeda, karakteristik dan sifat dielektrik yang berbeda pada setiap laptop.

Perbedaan nilai intensitas medan magnet pada setiap posisi masing-masing laptop ini bergantung pada bentuk motherboard masing-masing laptop. Hal ini karena motherboard akan mempengaruhi tata letak keyboard, soket-soket seperti soket daya, USB, layar LCD, tempat CD, ventilasi udara, Hardisk, RAM, CPU, dan lain-lain. Namun jika dilihat secara bagian

laptop nilai intensitas rata-rata medan magnet bagian besar terdapat pada bagian tubuh, hal ini karena posisi pengukuran bagian kanan, kiri, atas dan bawah termasuk dalam bagian tubuh bagian laptop.

Sistem motherboard laptop yang terdiri dari berbagai komponen memancarkan medan magnet dengan frekuensi yang berbeda (Brodic, 2017). Hardisk, RAM, CPU, resistor, dan kapasitor juga diletakkan dalam motherboard. Setiap laptop akan memiliki bahan, jenis, kinerja, kekuatan dan frekuensi yang berbeda. sehingga akan mempengaruhi nilai medan magnet yang dihasilkan.

Berdasarkan nilai ambang batas yang ditetapkan oleh WHO, secara keseluruhan hasil pengukuran intensitas medan magnet di sekitar laptop pada ke 13 sampel menunjukkan hasil rata-rata intensitas medan magnet yang berada jauh dibawah nilai batas radiasi. Sehingga masih dikategorikan aman. Namun meskipun demikian hal ini tidak dapat diabaikan begitu saja untuk selalu terpapar medan magnet pada laptop dengan terus menerus yang akan membahayakan kesehatan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa Nilai intensitas medan magnet berdasarkan daya menunjukkan hasil yang signifikan atau terbukti berbanding lurus. Semakin besar daya pada tipe processor laptop maka semakin besar juga nilai intensitas medan magnetnya, dan sebaliknya semakin kecil daya pada tipe processor laptop maka semakin kecil juga nilai intensitas medan magnetnya. Nilai intensitas medan magnet pada kondisi On dan Standby menuju Off memiliki nilai yang berbeda, saat kondisi On nilai medan magnet cenderung stabil, sedangkan pada kondisi Standby menuju Off nilai medan magnet terus mengalami penurunan. Nilai rata-rata intensitas medan pada setiap posisi masing-masing laptop memiliki nilai yang berbeda. Hal ini dikarenakan posisi motherboard yang memiliki frekuensi yang berbeda setiap komponennya dan mempengaruhi tata letak perangkat komputer lainnya.

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, saran bagi peneliti selanjutnya perlu dilakukan penelitian dan kajian lebih lanjut mengenai nilai intensitas medan magnet selain berdasarkan daya, kondisi, posisi serta perlu adanya pengembangan hasil penelitian yang menjadi sumber materi atau bahan ajar radiasi medan magnet pada pembelajaran fisika di sekolah. Saran bagi pengguna laptop sebaiknya tidak menggunakan laptop terlalu lama dengan memperhatikan jarak dan posisi laptop, gunakan perangkat portabel seperti *Keyboard* dan *mouse* portabel untuk mengurangi intensitas paparan medan magnet secara langsung. Sebaiknya saat mematikan laptop beri waktu beberapa menit untuk menurunkan medan magnet (jangan langsung dimasukkan ke dalam tas) karena semua posisi laptop memancarkan medan magnet walaupun pada jarak 30 cm kondisi Standby menuju Off.

DAFTAR PUSTAKA

- Almadjikpe, L. A., G. E. Pouchak., dan J. Papapolymerou. 2009. Proximity Effects of Plastic Laptop Covers on Radiation Characteristics of 60-GHz Antennas. *Jurnal Electrical and Computer Engineering*. USA: Georgia Institute of Technology. (8). 763-766.
- Brodic, D. 2017. The Influence of The Extremely Low Frequency Magnetic Field Emission to The Environmental Neighborhood of The Laptop Users. *Jurnal Technical*. Serbia: University of Belgrade. 5: 21-28.
- Darwis, A. 2004. *Pedoman Pertolongan Pertama*. Palang Merah Indonesia. Jakarta.
- Humaidi, S. 2014. Radiasi Layar Monitor Komputer Pribadi. *Skripsi*. Medan: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Sumatera Utara.
- Juraida. 2016. Survey Perilaku Mahasiswa dalam Menggunakan Komputer Portabel. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*. 3(1): 37-45.
- Kurmasela. 2013. Hubungan Waktu Penggunaan Laptop dengan Keluhan Penglihatan pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. *Jurnal e-Biomedik (eBM)*. 1 (1): 291-299.
- Permana, M. A., Koesyanto, H., Mardiana. 2015. Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Computer Vision Syndrome (CVS) pada Pekerja Rantal Komputer di Wilayah UNNES. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*.(3). 48-57.
- Septiansyah, Randy. 2014. *Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan Mata pada Pengguna Komputer di PT Duta Astakona*. Jakarta : UIN Syarif Hidayatullah.

- Suhatin. D., Sudarti, dan T. Prihandono. 2017. Analisis Intensitas Medan Magnet ELF (Extremely Low Frequency) di Sekitar Peralatan Elektronik dengan Daya ≥ 1000 W. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 6 (2) : 203-209.
- Sukar., W. Riyadina. 2008. Radiasi Medan Listrik dan Medan Magnet dalam Kaitannya dengan Kejadian Hipertensi dan Distres di Lingkungan Kerja. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. E-ISSN. 7 (3) : 2354-8754.
- Tipler, P. A. 2001. *Fisika Untuk Sains dan Teknik Edisi Ketiga Jilid 2*. Alih Bahasa oleh Bambang Soegijono. Jakarta: Erlangga.
- WHO. 2007. *Elektromagnetic Field and Public Health*.