

Pengaruh Tes Pattern TV Pada Karakteristik Emisi Radiasi 30 MHz – 1 GHz Televisi LED

The Effect of TV Pattern Test on 30 MHz – 1 GHz Radiated Emission Characteristic of LED Television

Agung Yanuar Wirapraja
Balai Riset dan Standardisasi Industri
Surabaya
Jl. Jagir Wonokromo No. 360
Surabaya, Jawa Timur, Indonesia
agungyanuar1945@gmail.com

Ika Prawesty Wulandari
Balai Riset dan Standardisasi Industri
Surabaya
Jl. Jagir Wonokromo No. 360
Surabaya, Jawa Timur, Indonesia
ika-p-w@kemenperin.go.id

Mohamad Marhaendra Ali
Balai Riset dan Standardisasi Industri
Surabaya
Jl. Jagir Wonokromo No. 360
Surabaya, Jawa Timur, Indonesia
ali_industri@yahoo.com

Abstract - Sebagai salah satu sarana informasi yang banyak dimiliki oleh mayoritas penduduk Indonesia, Televisi telah mengalami perkembangan yang sangat signifikan. Perkembangan dari sisi teknologi tampilan, fitur dan komunikasi membuat televisi menjadi semakin tak tergantikan. Perkembangan teknologi pada televisi juga dapat menghasilkan emisi radiasi elektromagnetik yang dapat menimbulkan gangguan pada perangkat elektronik disekitarnya. Penelitian ini khusus menganalisa emisi radiasi elektromagnetik pada TV LED menggunakan jenis pattern TV yang berbeda. Penelitian ini menggunakan lima jenis tes pattern TV yaitu, Colour Bar, Indian Head, Phillips Circle, Split Colorscale dan Split Greyscale. Tujuan yang ingin dicapai adalah mengetahui pengaruh penggunaan pattern TV pada nilai emisi radiasi yang dihasilkan oleh TV LED. Metoda pengujian mengacu pada CISPR 32 yaitu emisi radiasi pada frekuensi 30 MHz – 1 GHz pada jarak 10 meter. Pengukuran dilakukan pada TV dengan level suara maksimal dengan menggunakan suara noise 1 kHz. Penggunaan tes pattern TV Indian Head dan Split Greyscale memiliki nilai rata-rata emisi radiasi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan penggunaan pattern Colour Bar, Phillips Circle dan Split Colorscale. Penggunaan tes pattern TV pada tampilan layar TV berpengaruh terhadap besar nilai emisi radiasi yang dihasilkan oleh TV LED pada frekuensi 30 MHz – 1 GHz.

Kata Kunci: TV LED, tes pattern TV, Colour Bar, CISPR 32

I. PENDAHULUAN

Salah satu media informasi yang banyak dimiliki oleh mayoritas penduduk Indonesia adalah televisi (TV). Sebagai media informasi TV memiliki dampak positif dan negatif, dampak positif yang dihasilkan adalah TV mampu menjadi tempat pembelajaran untuk mendapatkan informasi terkini.¹ TV sebagai media audio visual dan gerak (informasi), dapat mendramatisasi dan memanipulasi informasi yang ada. Selain itu, sebagai media informasi TV juga dapat memotret realitas kehidupan dan perilaku sehari-hari yang terjadi di masyarakat.² TV beredar di Indonesia mulai tahun 1962 dengan stasiun TVRI sebagai satu-satunya saluran TV resmi pemerintah.³ Saat ini TV telah menjadi salah satu perangkat elektronika yang sering digunakan, dalam sehari persentase

Abstract - As one of the means of information that is widely owned by the majority of Indonesia's population, television has experienced a very significant development. The development of display technology, features and communication has made television even more irreplaceable. Technological developments in television can also produce electromagnetic radiation emission which can cause interference to surrounding electronic devices. This research specifically analyzes the emission of electromagnetic radiation on LED TV using different types of TV patterns. This study uses five types of TV pattern tests, i.e., Color Bar, Indian Head, Phillips Circle, Split Colorscale and Split Greyscale. The objective of this research is to know the effect of using the TV pattern on the radiation emission value produced by LED TV. The test method refers to CISPR 32, radiation emission at a frequency of 30 MHz - 1 GHz at 10 meter distance. Measurements were made on a TV with a maximum sound level using 1 kHz noise. The use of the Indian Head and Split Greyscale TV pattern test has a higher average radiation emission value when compared to the use of the Color Bar, Phillips Circle and Split Colorscale patterns. The use of the TV pattern test on the TV screen has an effect on the value of the radiation emission produced by the LED TV at a frequency of 30 MHz - 1 GHz..

Keywords: LED TV, TV pattern test, Colour Bar, CISPR 32

wanita yang menonton TV selama 2 jam/hari jauh lebih banyak jika dibandingkan dengan laki-laki.⁴ Saat ini TV Indonesia mengalami perkembangan dari modulasi analog menjadi modulasi digital. Perkembangan ini mengikuti rekomendasi dari KOMINFO mengenai pengaturan frekuensi televisi digital terrestrial pada frekuensi 478 – 694 MHz.⁵ Perkembangan TV di Indonesia dimulai dari TV CRT yang hadir pada tahun 1990an, dilanjutkan dengan kehadiran TV Plasma pada tahun 1997, TV LCD pada tahun 2000 dan TV LED pada tahun 2006 hingga saat ini. Selain pada segi tampilan atau layar perkembangan TV juga terdapat pada bertambahnya port dan fitur komunikasi yang disediakan atau yang sering disebut dengan Smart TV.⁶ Teknologi TV yang semakin berkembang membuat peluang semakin besarnya emisi radiasi elektromagnetik menjadi tidak dapat di hindari.

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk membuat model simulasi untuk memprediksi radiasi terbesar dari TV yang disebabkan oleh sinyal pada tampilan dengan menggunakan pattern.⁷ Perubahan atau kemajuan teknologi pada TV dapat menghasilkan radiasi elektromagnetik yang dapat memberikan gangguan pada perangkat elektronik lain yang ada disekitarnya.⁸ Selain berdampak bagi perangkat elektronik disekitarnya, radiasi elektromagnetik juga dapat memberikan dampak bagi makhluk hidup dan dapat menimbulkan pencemaran radiasi elektromagnetik.^{9,10} Saat ini Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia (KOMINFO) mewajibkan tes EMC bagi produk audio video termasuk TV. Sebagai salah satu lembaga pengujian produk audio video yang ditunjuk oleh KOMINFO, Baristand Surabaya mempunyai sarana pengujian EMC untuk produk TV. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik emisi radiasi (*Radiated Emission*) TV dengan menggunakan tes pattern TV yang berbeda pada frekuensi 30 MHz - 1 GHz. Parameter yang digunakan dalam pengukuran emisi radiasi (*Radiated Emission*) adalah nilai *quasipeak* pada frekuensi 30 MHz – 1 GHz. Semakin tinggi nilai *quasipeak* maka semakin tinggi emisi radiasi yang dihasilkan oleh TV tersebut.

II. BAHAN DAN METODE

Dalam menganalisa emisi radiasi yang ditimbulkan oleh televisi LED maka digunakan metode sesuai dengan CISPR 32 (*Radiated Emission*). Metode pengujian mengacu pada CISPR 32 Ed.2.0: 2015-03 : *Electromagnetic compatibility of multimedia equipment – Emission requirements*. Pengujian yang dilakukan adalah emisi radiasi (*radiated emission*) pada frekuensi 30 MHz – 1 GHz.¹¹ Pengukuran *radiated emission* dilakukan pada frekuensi 30 MHz – 1 GHz pada jarak 10 meter. TV akan dianggap gagal apabila ada nilai *quasipeak* yang melebihi nilai limit yang dipersyaratkan. Nilai limit emisi radiasi sesuai dengan CISPR 32 untuk perangkat multimedia, seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Batas emisi radiasi pada frekuensi 30 MHz – 1 GHz

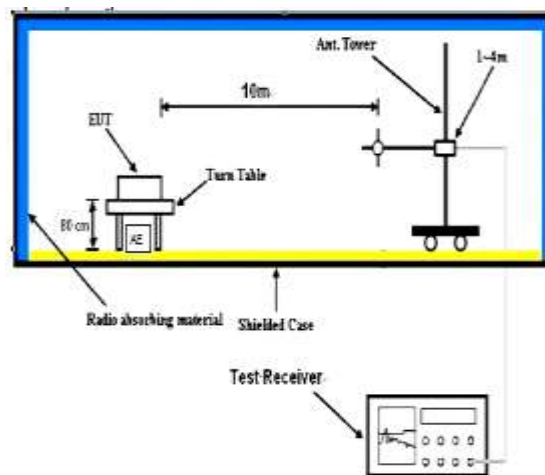
Frekuensi (MHz)	Batas Quasipeak dB(µV/m)
30 - 230	30
230 - 1000	37

Penelitian ini menggunakan televisi LED yang dijual dan beredar di Indonesia, Jumlah sampel TV yang akan digunakan adalah 5 (lima) TV dengan menggunakan 5 (lima) jenis TV pattern yang berbeda. Spesifikasi sampel TV yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2. TV pattern yang akan digunakan adalah colour Bar 1 kHz, Indian Head 1 kHz, Phillips Circle 1 kHz, Split Colorscale 1 kHz dan Split Greyscale 1 kHz.

Tabel 2. Spesifikasi Layar, Daya, Tegangan dan Frekuensi pada Televisi LED

Sampel	Layar	Daya	Tegangan	Frekuensi
TV ₁	43	75	180 - 240	50/60
TV ₂	55	125	180 - 240	50/60
TV ₃	49	107	100 - 240	50 - 60
TV ₄	65	239	100 - 240	50 - 60
TV ₅	43	80	220 – 240	50/60

Sesuai standar yang dipakai, Pengujian dilakukan pada ruangan semi anechoic chamber. Benda uji (TV) diletakkan pada meja di round area dan dihubungkan dengan perangkat pendukung berupa USB. USB akan memberikan masukan kepada TV yaitu tes pattern 1 kHz dan TV di setting pada suara maksimal. Meja yang digunakan bersifat non konduktif, dengan ukuran 1,5 meter x 1 meter x 1,5 meter. Pada saat pengukuran, round area berputar dari 0° hingga 360°. Antena ditempatkan pada antenna mast yang berjarak 10 meter dari TV. Pengukuran dilakukan pada ketinggian antena bervariasi antara 1 sampai 4 meter (per 1 meter) dengan polarisasi antena vertikal dan horisontal. Semua port antarmuka EUT dihubungkan atau ditutup dengan kabel dan kabel akan dibundel 0,4 m dari lantai meja. Nilai emisi yang dihasilkan EUT ditangkap oleh antena yang tersambung ke EMI Test Receiver. Frekuensi range pengukuran adalah 30 MHz – 1 GHz. Pada setiap pengujiannya akan diambil 5 titik *quasipeak* tertinggi untuk dianalisis.



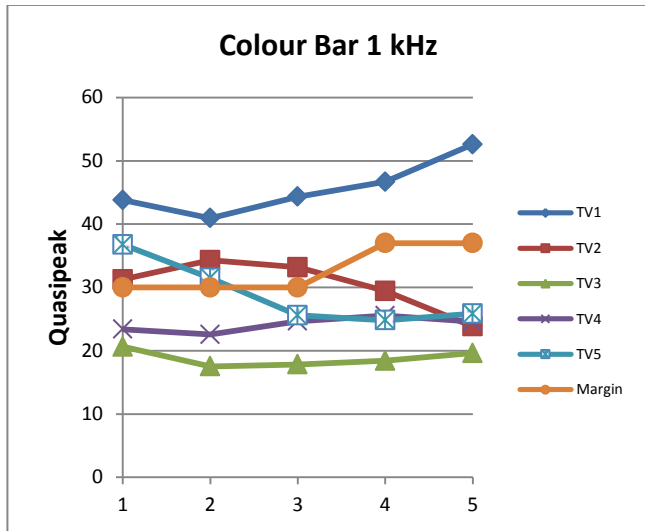
Gambar 1. Pengujian emisi radiasi pada frekuensi 30 MHz – 1 GHz

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengukuran Emisi Radiasi TV LED Pada Frekuensi 30 MHz – 1 GHz

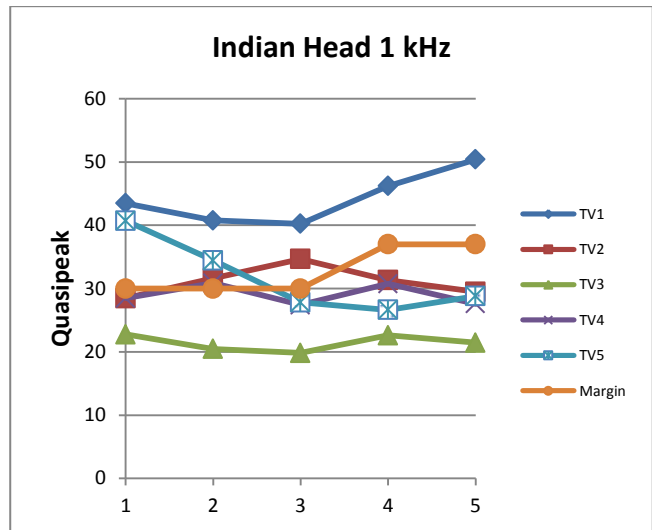
Hasil pengambilan data pengukuran emisi radiasi (*Radiated Emission*) yang dihasilkan oleh televisi LED dilakukan dalam kondisi suhu ruang yang dikontrol, pada suhu 20 - 24°C dan kelembaban 65 – 69%. Televisi akan menampilkan layar dengan jenis tes pattern TV yang akan digunakan. Level suara pada TV akan di set pada level tertinggi, dan menggunakan suara noise 1 kHz. Hasil pengukuran emisi radiasi TV LED pada

frekuensi 30 MHz – 1 GHz diperlihatkan pada Gambar 1, 2, 3, 4 dan 5.



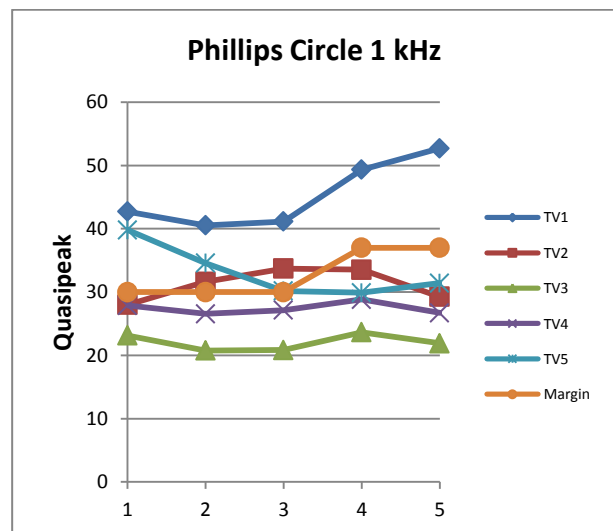
Gambar 1. Hasil pengukuran *quasipeak* TV LED menggunakan Pattern Colour Bar 1 kHz

Dari hasil pengukuran emisi radiasi TV LED dengan menggunakan pattern colour Bar 1 kHz, masih ditemukan TV LED yang tidak memenuhi persyaratan uji yang ada pada CISPR 32. Hasil pengukuran pada kelima TV LED didapatkan ada tiga buah TV yang memiliki nilai *quasipeak* melebihi nilai limit yang dipersyaratkan sebesar 30dB pada frekuensi 30 – 230 MHz dan 37 dB pada frekuensi 230 MHz – 1 GHz. TV LED 1, 2 dan 5 tidak memenuhi persyaratan CISPR 32. TV LED 1 memiliki nilai emisi radiasi paling tinggi jika dibandingkan dengan TV yang lain. Dari hasil pengukuran menggunakan colour bar menunjukkan nilai emisi radiasi tertinggi pada tiap televisi LED berada pada frekuensi 30 – 230 MHz. Nilai *quasipeak* tertinggi adalah 52,60 dBµV yang terdapat pada TV LED 1. Sedangkan nilai *quasipeak* terendah terdapat pada TV LED 3 yaitu sebesar 17,54 dBµV.



Gambar 2. Hasil pengukuran *quasipeak* TV LED menggunakan Pattern Indian Head 1 kHz

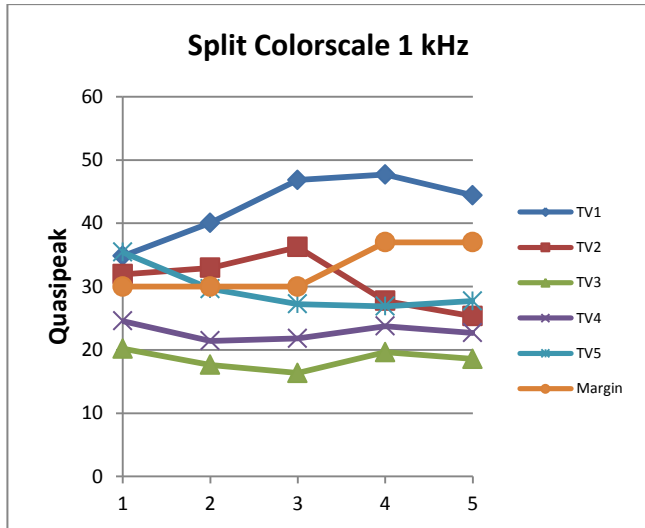
Dari hasil pengukuran pada kelima TV LED dengan menggunakan pattern Indian Head didapatkan ada empat buah TV yang memiliki nilai *quasipeak* melebihi nilai limit yang dipersyaratkan. TV LED 1, 2, 4 dan 5 tidak memenuhi persyaratan, hanya TV LED 3 yang memenuhi persyaratan CISPR 32. TV LED 1 memiliki nilai emisi radiasi paling tinggi jika dibandingkan dengan TV yang lain. Dari hasil pengukuran menggunakan Indian Head menunjukkan nilai emisi radiasi tertinggi pada tiap televisi LED berada pada frekuensi 30 – 230 MHz. Nilai *quasipeak* tertinggi adalah 50,40 dBµV yang terdapat pada TV LED 1. Sedangkan nilai *quasipeak* terendah terdapat pada TV LED 3 yaitu sebesar 19,84 dBµV.



Gambar 3. Hasil pengukuran *quasipeak* TV LED menggunakan Pattern Phillips Circle 1 kHz

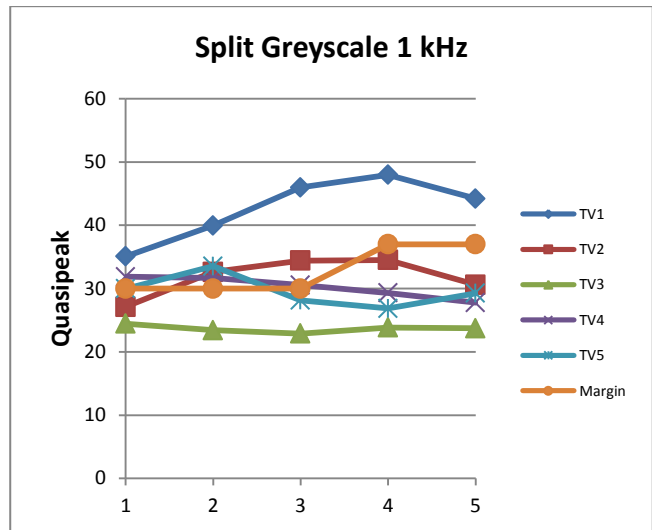
Dari hasil pengukuran emisi radiasi TV LED dengan menggunakan pattern Phillips Circle 1 kHz, didapatkan ada tiga buah TV LED yang memiliki

nilai *quasi*peak melebihi nilai limit yang dipersyaratkan. TV LED 1, 2 dan 5 tidak memenuhi persyaratan CISPR 32. TV LED 1 memiliki nilai emisi radiasi paling tinggi jika dibandingkan dengan TV yang lain. Dari hasil pengukuran menunjukkan nilai emisi radiasi tertinggi pada tiap televisi LED berada pada frekuensi 30 – 230 MHz. Nilai *quasi*peak tertinggi adalah 52,69 dB μ V yang terdapat pada TV LED 1. Sedangkan nilai *quasi*peak terendah terdapat pada TV LED 3 yaitu sebesar 20,76 dB μ V.



Gambar 4. Hasil pengukuran *quasi*peak TV LED menggunakan Pattern Split Colorscale 1 kHz

Dari hasil pengukuran pada kelima TV LED dengan menggunakan pattern Split Colorscale didapatkan ada tiga buah TV yang memiliki nilai *quasi*peak melebihi nilai limit yang dipersyaratkan. TV LED 1, 2, dan 5 tidak memenuhi persyaratan, TV LED 3 dan 4 yang memenuhi persyaratan CISPR 32. Dari hasil pengukuran menggunakan Split Colorscale menunjukkan nilai emisi radiasi tertinggi berada pada frekuensi 30 – 230 MHz. TV LED 1 memiliki nilai emisi radiasi paling tinggi jika dibandingkan dengan TV yang lain. Nilai *quasi*peak tertinggi adalah 47,68 dB μ V yang terdapat pada TV LED 1. Sedangkan nilai *quasi*peak terendah terdapat pada TV LED 3 yaitu sebesar 16,33 dB μ V.



Gambar 5. Hasil pengukuran *quasi*peak TV LED menggunakan Pattern Split Greyscale 1 kHz

Dari hasil pengukuran dengan menggunakan pattern Split Greyscale didapatkan ada empat buah TV yang memiliki nilai *quasi*peak melebihi nilai limit yang dipersyaratkan. TV LED 1, 2, 4 dan 5 tidak memenuhi persyaratan uji sesuai dengan CISPR 32. TV LED 1 memiliki nilai emisi radiasi paling tinggi jika dibandingkan dengan TV yang lain. Nilai *quasi*peak tertinggi adalah 47,96 dB μ V yang terdapat pada TV LED 1. Sedangkan nilai *quasi*peak terendah terdapat pada TV LED 3 yaitu sebesar 22,90 dB μ V.

Dari hasil pengukuran emisi radiasi TV LED pada frekuensi 30 MHz – 1 GHz dengan menggunakan lima jenis tes pattern TV yang berbeda, menunjukkan TV LED 1, 2 dan 5 tidak memenuhi persyaratan uji yang ada pada CISPR 32. Pada TV LED 4 kegagalan uji hanya pada saat menggunakan pattern jenis Indian Head dan Split Greyscale. Hal ini dapat disebabkan karena pada pattern Indian Head dan Split Greyscale tone warna yang ditampilkan pada TV LED memiliki kecenderungan berwarna hitam dan putih, berbeda dengan pattern Colour Bar, Phillips Circle dan Split Colorscale yang memiliki tone warna yang berwarna-warni. Dari grafik hasil pengukuran emisi radiasi TV LED, pada saat menggunakan pattern Indian Head dan Split Greyscale nilai rata-rata emisi radiasi yang dihasilkan lebih tinggi jika dibandingkan dengan menggunakan pattern Colour Bar, Phillips Circle dan Split Colorscale. Penggunaan tes pattern TV pada tampilan layar berpengaruh pada besarnya nilai emisi radiasi yang dihasilkan oleh TV LED.⁷ Selain penggunaan pattern, ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi besar nilai emisi radiasi yang dihasilkan oleh TV LED, antara lain komponen pasif yang digunakan, desain rangkaian elektronika, port pada TV dan fitur komunikasi yang terdapat pada TV (Bluetooth dan Wifi).

IV. KESIMPULAN

Hasil pengukuran TV LED dengan menggunakan standart CISPR 32 menunjukkan terdapat tiga TV LED yang gagal uji dengan menggunakan semua jenis pattern TV. Pada TV LED 4 kegagalan uji hanya pada saat menggunakan pattern jenis Indian Head dan Split Greyscale. Pemilihan tes pattern TV pada tampilan layar TV berpengaruh terhadap nilai emisi radiasi yang dihasilkan oleh TV LED pada frekuensi 30 MHz – 1 GHz. Perbedaan nilai emisi radiasi yang dihasilkan mencapai 10 dB. Selain tes pattern TV, perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemilihan komponen pasif, desain rangkaian elektronika yang digunakan, dan fitur komunikasi pada TV LED terhadap besarnya nilai emisi radiasi elektromagnetik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diucapkan kepada Baristand Industri khususnya Laboratorium Elektronika dan Telematika yang menyediakan seluruh fasilitas pengujian EMC, khususnya untuk pengukuran nilai emisi radiasi elektromagnetik pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Rohani, G. A. PENGARUH TELEVISI (TV) TERHADAP ASPEK-ASPEK PERKEMBANGAN ANAK USIA 3-4 TAHUN. *J. Pendidik. Anak* (2015). doi:10.21831/jpa.v4i2.12355
- Anwas, O. M. Televisi Mendidik Karakter Bangsa: Harapan dan Tantangan. *J. Pendidik. dan Kebud.* (2010). doi:10.24832/jpnk.v16i9.517
- Permana, R. S. M., Abdullah, A. & Mahameruaji, J. N. Budaya Menonton Televisi di Indonesia: Dari Terrestrial Hingga Digital. *ProTVF* (2019). doi:10.24198/ptvf.v3i1.21220
- Sugiyama, T., Healy, G. N., Dunstan, D. W., Salmon, J. & Owen, N. Is television viewing time a marker of a broader pattern of sedentary behavior? *Ann. Behav. Med.* (2008). doi:10.1007/s12160-008-9017-z
- Wahyu, Y., Syakirotnunnikmah, U., Wijanto, H., Taryana, Y. & Setiawan, A. Antena Fraktal Koch dengan Catuan EMC pada UHF untuk Aplikasi Televisi Digital Terrestrial. *J. Elektron. dan Telekomun.* (2016). doi:10.14203/jet.v15.1-5
- Hilavin, S. *et al.* Analysis of repeatability and uncertainty issues in radiated emission tests regarding HDMI ports. in *IEEE International Symposium on Electromagnetic Compatibility* (2016). doi:10.1109/EMCEurope.2016.7739296
- Shinde, S., Gao, X., Masuda, K., Khilkevich, V. V. & Pommerenke, D. Modeling EMI Due to Display Signals in a TV. *IEEE Trans. Electromagn. Compat.* (2016). doi:10.1109/TEMC.2015.2502589
- Park, H. H., Park, H. & Lee, H. S. A Simple Method of Estimating the Radiated Emission From a Cable Attached to a Mobile Device. *IEEE Trans. Electromagn. Compat.* **55**, 257–264 (2013).
- Balmori, A. Electromagnetic pollution from phone masts. Effects on wildlife. *Pathophysiology* **16**, 191–199 (2009).
- Galeev, A. The effects of microwave radiation from mobile telephones on humans and animals. *Neurosci. Behav. Physiol.* **30**, 187–94 (2000).
- Emission measurements (2014 edition of ANSI C63.4 and CISPR 32-2015), and time domain (TD) applications (Draft C63.25). *IEEE Electromagn. Compat. Mag.* (2016). doi:10.1109/memc.2016.7477119