



9th Applied Business and Engineering Conference

ANALISIS KINERJA LISN PADA PENGUJIAN CONDUCTED EMISSION SESUAI STANDAR CISPR 15

Muhammad Iqbal Pradana¹⁾, Noptin Harpawi S.T., M.T.²⁾

¹⁾Teknik Elektronika Telekomunikasi, Politeknik Caltex Riau, Rumbai, Pekanbaru,
27265

²⁾Teknik Elektronika Telekomunikasi, Politeknik Caltex Riau, Rumbai, Pekanbaru,
27265

E-mail: iqbal17tet@mahasiswa.pcr.ac.id

Abstract

Conducted emission is an unwanted interference signal that is acoustic (sound), electrical, or electronic that occurs in the electronic device. In the emission testing carried out, the Line Impedance Stabilization Network (LISN) is a tool that functions as a filter in the testing process. In this study, using the LISN Texbox X 50mH AC-LISN Single-Phase and Y EMI-10 Single Phase which aims to test emissions according to the CISPR 15 standard and analyze the better EMI performance between 2 LISNs in several EUT (*Equipment Under Test*). In LED lamps using LISN X at a frequency of 2.38MHz to 30MHz and LISN Y at a frequency of 10.2MHz-30MHz, the emission produced in the test is under the standard parameter Average(AV) CISPR 15. In SMPS using LISN X at a frequency of 647kHz to 30MHz and LISN Y at a frequency of 1.79MHz-30MHz the emission produced in the test is carried out under the CISPR 15 Average(AV) standard parameter. On LED TV using LISN X at a frequency of 647kHz to 30MHz and LISN Y at a frequency of 1.69MHz-30MHz the emissions produced in the tests carried out are emissions that are below the CISPR 15 Average(AV) standard parameter. LISN X can display better power or emission values because it can filter smaller emissions than LISN Y.

Keywords: *Conducted Emission, LISN, CISPR 15, Equipment Under Test (EUT)*

Abstrak

Conducted emission merupakan suatu sinyal gangguan yang tidak diinginkan yang bersifat akustik (suara), elektris, maupun elektronis yang terjadi pada perangkat elektronika tersebut. Dalam pengujian conducted emission, Line Impedance Stabilization Network



9th Applied Business and Engineering Conference

(LISN) merupakan salah satu alat yang berfungsi sebagai filter dalam proses pengujian. Pada penelitian ini menggunakan jenis LISN Texbox X 50mH AC-LISN Single-Phase dan Y EMI-10 Single Phase yang bertujuan untuk pengujian conducted emission sesuai standar CISPR 15 serta menganalisis kinerja EMI yang lebih baik diantara 2 buah LISN pada beberapa EUT (*Equipment Under Test*). Pada lampu LED dengan menggunakan LISN X pada frekuensi 2,38MHz hingga 30MHz dan LISN Y pada frekuensi 10,2MHz-30MHz emisi yang dihasilkan pada pengujian conducted emission yang terukur dibawah standar parameter Average(AV) CISPR 15. Pada SMPS dengan menggunakan LISN X pada frekuensi 647kHz hingga 30MHz dan LISN Y pada frekuensi 1,79MHz-30MHz emisi yang dihasilkan pada pengujian conducted emission yang terukur dibawah standar parameter Average(AV) CISPR 15. Pada TV LED dengan menggunakan LISN X pada frekuensi 647kHz hingga 30MHz dan LISN Y pada frekuensi 1,69MHz-30MHz emisi yang dihasilkan pada pengujian conducted emission yang terukur dibawah standar parameter Average(AV) CISPR 15. LISN X dapat menampilkan nilai daya atau emisi yang lebih baik karena dapat memfilter emisi lebih kecil daripada LISN Y.

Kata Kunci: *Conducted Emission, LISN, CISPR 15, Equipment Under Test (EUT)*

PENDAHULUAN

Penelitian yang dilakukan oleh Khoirul et al (2016) yang melakukan perancangan DC LISN dan melakukan pengujian terhadap LISN. Pengujian *Conducted emission* pada DC-side power inverter. Ada tiga parameter dalam validasi LISN tersebut yaitu *isolasi, insertion loss* serta *impedansi*, pengukuran parameter tersebut menggunakan *signal generator, spectrum analyzer* serta *network analyzer*. Salah satu faktor penting dalam transmisi sinyal adalah impedansi, karena akan berpengaruh terhadap power sinyal yang ditransmisikan.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh TekBox 50 μ H (2017) melakukan pengukuran *Conducted emission* pada lampu LED sebagai DUT menggunakan Tekbox 50 μ H LISN X, Rigol *Spectrum Analyzer* DSA815, dan EMI software S1210.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ahmad et al (2019) perangkat elektronik dengan frekuensi yang tinggi menyebabkan meningkatnya jumlah EMI yang memiliki dua jenis yaitu *Conducted emission* dan *Radiated Emission*. Solusi dari



9th Applied Business and Engineering Conference

mitigasi EMI tersebut adalah dengan menggunakan filter EMI. *Switching Mode Power Supply* (SMPS) merupakan sumber daya bagi hampir seluruh perangkat elektronik, namun SMPS ini juga sumber EMI untuk perangkat lain atau bahkan perangkat itu sendiri. Banyak perangkat elektronik yang beredar dipasaran namun belum memenuhi standar EMC. Dalam hal ini mitigasi EMI yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan filter EMI eksternal pasif. Dengan filter pasif ini EMI dari SMPS dapat diredam tanpa memerlukan energi tambahan untuk filter itu sendiri. Penelitian ini akan melakukan perancangan filter EMI untuk meredam emisi *Conducted emission* menggunakan sebuah *Passive EMI Filter* (PEF) pada SMPS. Filter PEF yang telah dirancang dan diujikan dapat digunakan pada SMPS 1 dan SMPS 2 dengan noise *Conducted emission* sebelum filter sebesar 97,86 dB μ V yang diredam menjadi 33 dB μ V dan menghasilkan redaman noise *Conducted emission* yang sangat baik (hingga 64,86 dB μ V) dan memenuhi standar yang ditetapkan (CISPR22 Class B).

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan maka penulis melakukan pengujian *Conducted emission* menggunakan dua buah LISN dan menganalisis kinerja yang dihasilkan diantara dua LISN.

Rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini yakni, berapa selisih pembacaan kedua LISN berdasarkan pengukuran secara *Conducted emission* yang berstandarkan CISPR 15 dan bagaimana perbandingan hasil pengujian yang memiliki EMI lebih baik diantara 2 buah LISN sesuai standar CISPR 15 dengan parameter diantaranya adalah level daya, *Quasi-Peak(QP)*, *Average(AV)*, frequency.

Tujuan dari penelitian ini yakni, menguji kinerja atau karakteristik LISN melalui pengukuran sesuai standar CISPR 15 dan menganalisis perbandingan hasil kinerja LISN pada pengujian *Conducted emission*.

METODE PENELITIAN

Sebelum melakukan pengujian *Conducted emission*, maka mempersiapkan alat-alat dan bahan yang dibutuhkan terlebih dahulu yang bertujuan untuk mempermudah saat proses pengujian.

1224

ISSN: 2339 – 2053

Pekanbaru, 25 Agustus 2021

1. *Spectrum Analyzer* merupakan perangkat yang digunakan untuk mengukur respon magnitude(amplitudo) sinyal terhadap domain frekuensi. Dimana sumbu horizontal merepresentasikan frekuensi dan sumbu vertical merepresentasikan amplitude sinyal.



Gambar 1. Spectrum Analyzer

2. LISN berfungsi sebagai perangkat coupling yang dapat meredam noise yang berasal dari sebuah perangkat elektronika. Penulis menggunakan 2 jenis LISN yang berbeda diantaranya adalah LISN XmH AC-LISN dan Y EMI-10.



Gambar 2. LISN X mH AC- LISN



Gambar 3. LISN Y EMI-10

3. Lampu LED digunakan sebagai *Equipment Under Test(EUT)* yang dihubungkan ke LISN untuk dilakukan proses pengujian conducted emission.



Gambar 4. Lampu LED

4. SMPS(charger laptop) digunakan sebagai *Equipment Under Test(EUT)* yang dihubungkan ke LISN untuk dilakukan proses pengujian conducted emission.



Gambar 5. SMPS (charger laptop)

5. TV LED digunakan sebagai *Equipment Under Test (EUT)* yang dihubungkan ke LISN untuk dilakukan proses pengujian *conducted emission*.

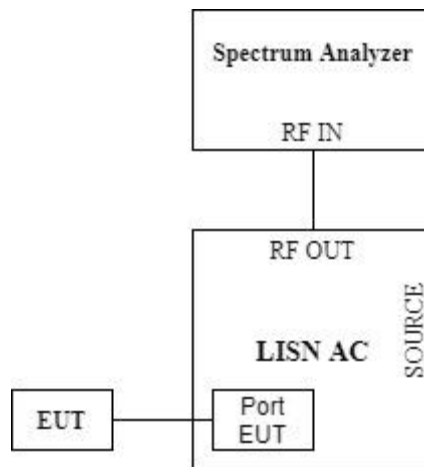


Gambar 6. TV LED

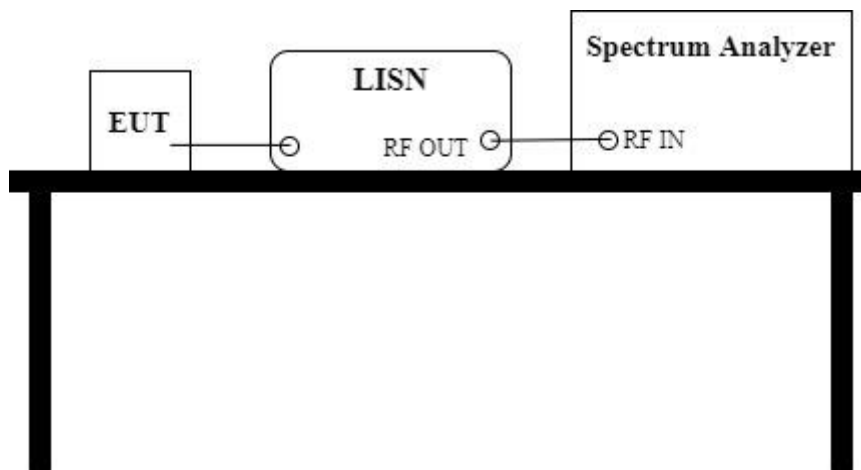
Dimana pengujian *Conducted emission* dilakukan menggunakan perangkat yaitu *Spectrum Analyzer (SA)* dan *Line Impedance Stabilization Network (LISN)*. Dengan menghubungkan kabel N to BNC dari LISN (RF Out) ke *Spectrum Analyzer (RF In)*. *Spectrum Analyzer* adalah perangkat yang digunakan untuk menggambarkan sinyal pada domain frekuensi. Dimana sumbu horizontal merepresentasikan frekuensi dan sumbu vertikal merepresentasikan Amplitudo sinyal. *LISN* berfungsi sebagai perangkat yang digunakan untuk melakukan dan memancarkan uji emisi frekuensi radio dan kerentanan, seperti yang ditentukan dalam berbagai standar uji kompatibilitas *ElektroMagnetic (EMC)* dan menggunakan power supply yang berfungsi untuk memberikan daya pada *LISN*. Dalam penelitian ini pengukuran noise *Conducted emission* menggunakan *Spectrum Analyzer (SA)* pada frekuensi yang telah ditetapkan sesuai standar internasional yaitu CISPR sebesar 150kHz-30 MHz.

Pengujian menggunakan dua buah jenis *LISN* yang berbeda yaitu menggunakan TBL08 50mH AC-LISN dan Y EMI-10 serta beberapa *EUT* untuk melakukan pengujian *Conducted emission* diantaranya adalah *Lampu LED, SMPS dan TV*. Parameter yang diuji dalam penelitian ini yaitu frequency, *QP*, *AV*, dan level daya emisi yang terukur.

Berikut adalah gambar blok diagram dari pengujian *Conducted Emission* ini :



Gambar 7. Diagram Blok Pengujian Conducted Emission



Gambar 8. Diagram Pengukuran Conducted Emission

Dapat dilihat pada Gambar 1.8 diatas, EUT atau DUT diletakkan diatas meja dengan tinggi 80cm dan dekat dengan dinding dengan jarak 40cm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pengujian *Conducted emission* dengan menggunakan lampu LED 3watt. Pengambilan data dilakukan secara bergantian dengan LISN yang berbeda. Berikut Gambar 2.1 adalah set-up pengujian menggunakan LISN X dan Gambar 2.2 adalah set-up pengujian menggunakan LISN Y.

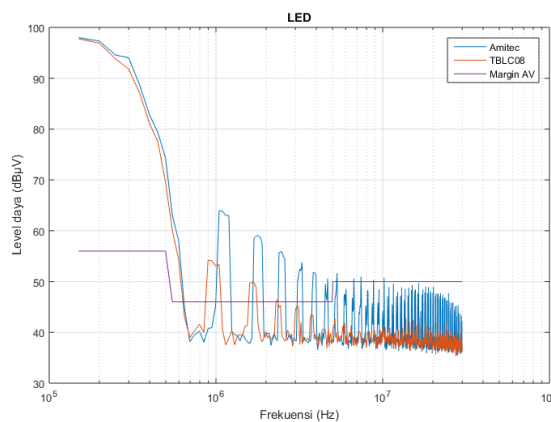


Gambar 9. Set-up pengujian menggunakan LED dengan LISN X



Gambar 10. Set-up pengujian menggunakan LED dengan LISN Y

Setelah pengambilan data menggunakan LISN X dan LISN Y dilakukan dengan cara pengujian *conducted emission* pada lampu LED, didapatkan data perbandingan hasil pengujian saat menggunakan LISN X dan LISN Y. Berikut Gambar 2.3 merupakan data perbandingan hasil pengujian.



Gambar 11. Perbandingan data emisi lampu LED yang dihasilkan dari kedua LISN

Tabel 1

Hasil pengujian Conducted Emission Lampu LED

LISN	Batas QP	Batas AV
Y	150kHz-1,89MHz	10,2MHz-30MHz
X	150kHz-548kHz	2,38MHz-30MHz

Pada pengujian *Conducted emission* dengan menggunakan SMPS. Pengambilan data dilakukan secara bergantian dengan LISN yang berbeda. Berikut Gambar 2.4 adalah set-up pengujian menggunakan LISN X dan Gambar 2.5 adalah set-up pengujian menggunakan LISN Y.

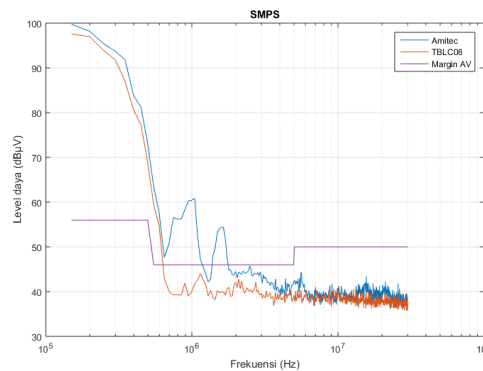


Gambar 12. Set-up pengujian menggunakan SMPS dengan LISN X



Gambar 13. Set-up pengujian menggunakan SMPS dengan LISN Y

Setelah pengambilan data menggunakan LISN X dan LISN Y dilakukan dengan cara pengujian *conducted emission* pada SMPS, didapatkan data perbandingan hasil pengujian saat menggunakan LISN X dan LISN Y. Berikut Gambar 2.6 merupakan data perbandingan hasil pengujian.



Gambar 14. Perbandingan data emisi SMPS yang dihasilkan dari kedua LISN

Tabel 2

Hasil pengujian Conducted Emission SMPS

LISN	Batas QP	Batas AV
Y	150kHz-1MHz	1,79MHz-30MHz
X	150kHz-548kHz	647kHz-30MHz

SIMPULAN

Dari penelitian ini yang berjudul Analisis Kinerja LISN Pada Pengujian Conducted Emission Sesuai Standar CISPR 15 disimpulkan bahwa untuk mendapatkan redaman yang lebih baik dapat menggunakan filter tambahan saat pengujian. Pengujian *Conducted emission* hanya menggunakan beberapa EUT diantaranya adalah Lampu LED, SMPS, dan TV. Dan menambahkan lebih banyak *Equipment Under Test* (EUT) saat proses pengujian *Conducted emission*. LISN X dapat menampilkan nilai daya atau emisi yang lebih baik karena dapat memfilter emisi lebih kecil daripada LISN Y.



9th Applied Business and Engineering Conference

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F., Yanuar Hariyawan, M., & Novita Posma, S. (2019). Perancangan Dan Implementasi Passive Emi Filter Pada Switching Mode Power Supply (SMPS). *Jurnal Elektro Dan Mesin Terapan*, 5(1), 29–37. <https://doi.org/10.35143/elementer.v5i1.2519>
- Controller, D. S. (2006). Introduction to Switch Mode Power Supplies (SMPS). *Technology*, 1–27.
- Hedayati, M. H., & John, V. (2010). *Design of a 3-Phase Line Impedance Stabilization Network For Conducted Emission Test*. 2–6.
- Posma, S. N., Rifandi, O., & Yanuar Hariyawan, M. (2019). *Jurnal Politeknik Caltex Riau Perancangan Filter EMI Pasif dalam Rangka Mitigasi Conducted emission pada Lampu LED*. 5(1), 71–81.
- Khoirul, M., Yoppy, & Wibowo, P. (2016). Perancangan dan Validasi DC-LISN (Line Impedance Stabilization Network) untuk Pengujian Conducted Emission Pada DC-side Power Inverter. *Pertemuan Dan Presentasi Ilmiah (PPI) - KIM LIPI, May*, 246–261.
- Nagrial, M. H., & Hellany, A. (2001). Radiated and conducted EMI emissions in switch mode power supplies (SMPS): Sources, causes and predictions. *Proceedings - IEEE International Multi Topic Conference 2001: Technology for the 21st Century, IEEE INMIC 2001*, 54–61. <https://doi.org/10.1109/INMIC.2001.995314>
- Paul, & Clayton R. (2006). *Introduction to Electromagnetic Compatibility {Wiley Series in Microwave and Optical Engineering; 2nd Ed.}*
- Tekbox. (2017). *X 50mH AC-LISN*.
- TekBox 50 μ H. (2017). *Conducted noise measurement using the Tekbox 50 μ H LISN X and EMCview Software*.