



# 9<sup>th</sup> Applied Business and Engineering Conference

---

## RANCANG BANGUN *SHIELDING* PADA *SOUND SYSTEM PORTABLE* AKIBAT INTERFERENSI *CELLULAR MOBILE STATION*

Wiga Vicky Irawan<sup>1)</sup>, dan Noptin Harpawi S.T.,M.T<sup>2)</sup>

Teknik Elektronika Telekomunikasi, Politeknik Caltex Riau, Rumbai, Pekanbaru, 28265

Email : [wiga17tet@mahasiswa.pcr.ac.id](mailto:wiga17tet@mahasiswa.pcr.ac.id)

[noptin@pcr.ac.id](mailto:noptin@pcr.ac.id)

### Abstract

Electronic devices such as sound systems Portables often experience sound interference due to the influence of cell phones (nearby) where the periodic signal from the cellular device causes interference with the sound frequency to the sound system. The number of signal disturbances when a cell phone or cellular mobile station is brought close to a portable sound system is a concern in this study. To overcome this problem, a designed shielding is. shielding This prevents other signals from entering the circuit. This design aims to eliminate or reduce interference received by a portable sound system against cell phone signal interference. In addition, the shielding does not affect the performance of the portable sound system. And this design is cheaper and easier because only 1.5 mm thick aluminum is needed. In this study, 2 comparisons of sound systems hideo and suangxiong were used. The shielding in this design can reduce radiation emissions of 44.39 dB on the hideo sound system and 50.86 dB on the sound system suangxiong and has met the established standards (CISPR 22 class B).

**Keywords:** *sound system portable, interference of the cellular mobile station, shielding*

### Abstrak

Perangkat elektronika seperti sound system portable sering mengalami gangguan suara yang diakibatkan pengaruh telepon seluler (yang berdekatan) yang mana periodic signal dari perangkat seluler menyebabkan gangguan pada frekuensi suara ke sound system. Banyaknya gangguan sinyal apabila ponsel atau cellular mobile station didekatkan dengan sound system portable menjadi perhatian dalam penelitian ini. Untuk mengatasi masalah tersebut maka dirancang sebuah shielding. Shielding ini mencegah sinyal lainnya masuk pada rangkaian. Rancangan ini bertujuan untuk menghilangkan atau mengurangi gangguan yang diterima sound system portable terhadap gangguan sinyal ponsel. Selain itu shielding tersebut tidak mempengaruhi kinerja dari sound system portable.

1196

ISSN: 2339 – 2053

Pekanbaru, 25 Agustus 2021



## 9<sup>th</sup> Applied Business and Engineering Conference

Dan rancangan ini lebih murah dan lebih mudah karena hanya diperlukan aluminium dengan ketebalan 1.5 mm. Pada penelitian ini menggunakan 2 perbandingan sound system hideo dan suangxiong. Shielding dalam perancangan ini dapat meredam emisi radiasi sebesar 44,39 dB pada sound system hideo dan 50,86 dB pada sound system suangxiong dan telah memenuhi standar yang ditetapkan (CISPR 22 kelas B).

**Kata Kunci:** *sound system portable, gangguan cellular mobile station, shielding*

### PENDAHULUAN

Setiap waktu selalu ada terobosan baru di bidang media, salah satunya dengan berkembangnya perangkat elektronik untuk mengolah sinyal suara dan meningkatkan level suara atau biasa dikatakan dengan perangkat *sound system portable*. Perkembangan *sound system* dari masa ke masa semakin memudahkan manusia untuk melakukan kegiatan sehari-hari. Tetapi dengan banyaknya keuntungan dari perangkat tersebut tentu memiliki kekurangan seperti suara yang kecil, *audience* yang terbatas dan adanya gangguan suara *sound system portable* itu sendiri akibat interferensi *cellular mobile station* atau ponsel yang berdekatan. Penyebab terjadinya adanya gelombang elektromagnetik liar yang masuk ke dalam rangkaian dan mengenai bagian rangkaian/komponen yang peka terhadap gelombang elektromagnetik sehingga terjadi berinteraksi dengan pulsa sistem lalu menimbulkan pulsa yang acak, dan liar tak terkendali. Dalam penelitian ini lebih merujuk pada gangguan suara *sound system* yang diakibatkan dari interferensi *cellular mobile station*. *Periodic signal* dari perangkat seluler menyebabkan gangguan pada frekuensi suara ke *sound system*, transisi ponsel *long term evolution* (LTE) menyebabkan suara pada *sound system* (Choi and Park, 2013).

Rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana rancangan *shielding* pada *sound system portable*, bagaimana *shielding* dapat meredam interferensi *cellular mobile station* dan barapa *shielding effectiveness* terhadap redaman pada *sound system portable* sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan



## 9<sup>th</sup> Applied Business and Engineering Conference

rancangan *shielding* pada *sound system portable* yang terpenuhi dari standar EMC dan dapat beredar di pasaran.

*Shielding* merupakan metodologi dan teknik kontrol *Electromagnetic Interference* (EMI) yang tepat pada perangkat elektronik agar memenuhi standar *electromagnetic compability* (EMC). (Areneo, Lovat, & Celozzi, 2018; Areneo, Lovat, & Celozzi, 2018). *Shielding* disini yaitu *shielding* yang terbuat dari bahan-bahan penghantar listrik. Ruang *shielding* tersebut mampu merintang gelombang elektromagnetik eksternal. Untuk mencegah sinyal pemancar/gelombang lainnya masuk pada rangkaian yang terdapat pada *sound system portable* maka digunakan *shielding* yang diharapkan gelombang elektromagnet yang masuk pada rangkaian *sound system portable* tidak mengganggu atau dapat berjalan dengan baik tanpa gangguan gelombang elektromagnetik luar seperti dari sinyal ponsel.

Dalam penelitian lainnya juga berpendapat bahwa *shielding* merupakan salah satu teknik mitigasi paling efektif dalam memitigasi emisi radiasi yang dihasilkan oleh suatu perangkat. *Shielding* adalah salah satu cara untuk melindungi perangkat lain dari masalah yang disebabkan oleh *noise* EMI. (Hariyawan & Harpawi, 2017). *Shielding* digunakan sebagai pelindung atau perisai untuk melindungi perangkat dari masalah yang ditimbulkan oleh EMI.

Perhitungan *Shielding Effectiveness*

*Shielding Effectiveness* (SE) adalah ukuran seberapa baik suatu *enclosure* meredam medan elektromagnetik. *Shielding effectiveness* direpresentasikan dalam dB dan dapat dihitung menggunakan persamaan :

$$SE_{\text{total}} = 10 \log \frac{P_{in}}{P_{out}} = 20 \log \frac{E_{in}}{E_{out}} = 20 \log \frac{H_{in}}{H_{out}}$$

Keterangan :

– Pin : Daya input



## 9<sup>th</sup> Applied Business and Engineering Conference

- Ein : Intensitas listrik input
- Hin : Intensitas magnet
- Pout : Daya output
- Eout : Intensitas listrik output
- Hout : Intensitas magnetik output
- Standar emisi EMC

Standar *Electromagnetic Compability* (EMC) diatur untuk membatasi standar emisi yang dapat ditoleransi agar perangkat elektronik dapat bekerja dengan baik dari sisi kompatibilitas terhadap gelombang EM tanpa menimbulkan kerusakan operasional pada perangkat lainnya dan tidak mudah terkena gangguan dari perangkat lainnya. Standar EMC merupakan dasar untuk melakukan pengukuran terperinci dan metode uji. Ada banyak standar EMC yang digunakan seperti *Federal Communicatin Commission* (FCC), *Comite International Special des Pertubations Radioelectriqus* (CISPR), *European Norm* (EN) dan lain-lain

Tabel 1. Standar CISPR 22

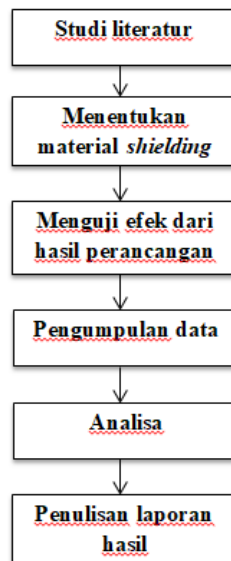
<b><i>CISPR Class A 10 Meter Radiated EMI Limited</i></b>	
<b><i>Frequency of Emission (MHz)</i></b>	<b><i>Field Strength Limit (dB<math>\mu</math>V/m)</i></b>
30-88	39
88-216	43.5
216-960	46.5
above 960	49.5
<b><i>CISPR Class B 3 Meter Radiated EMI Limited</i></b>	
30-88	40

---

88-216	43.5
216-960	46.0
above 960	54.0

Tabel 1 diatas menunjukkan tabel standar emisi dari Radiated EMI perangkat IT yang diatur oleh standar CISPR 22 . Standar ini dibagi menjadi dua kelas yaitu kelas A dan kelas B. Kelas A digunakan untuk perangkat lingkungan industri sedangkan kelas B untuk perangkat lingkungan perumahan. Tabel ini digunakan sebagai tolak ukur dalam hasil penelitian ini.

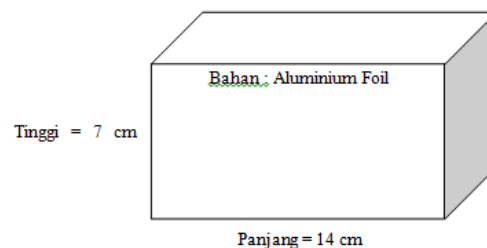
## METODE PENELITIAN



Gambar 1. Alur penelitian

Gambar 1 merupakan alur penelitian dari awal hingga akhir, hal pertama yang penulis lakukan untuk memulai Rancang Bangun *Shielding* pada *Sound System Portable* akibat *Interferensi cellular mobile station* adalah melakukan studi *literature* dan penulis

mencari referensi-referensi dari peneliti terdahulu atau penelitian yang berhubungan dengan judul penulis. Kemudian mempelajari metode perancangan, dalam perancangan penulis menggunakan metode *shielding*. Langkah selanjutnya yaitu menentukan material *shielding* yang sesuai dalam merancang dan mendesain tata letak rancangan, merancang mekanik, dan merancang sistem kerja dari rancangan yang dibuat. Setelah menentukan material dan perancangan selanjutnya menguji efek hasil rancangan yang telah dibuat dengan berdasarkan standar EMC, pengujian dan pengukuran dilakukan dengan alat yang tersedia pada laboratorium Politeknik Caltex Riau. Salah satu alat pengukuran yaitu menggunakan *loop (near field magnetic probe)*. Setelah dilakukan pengujian dan pengukuran maka dilakukan pengumpulan data, dan hasil yang didapat dibandingkan dengan perhitungan teoritis. Langkah selanjutnya hasil yang didapatkan dalam pengukuran dan pengujian yaitu dengan menganalisa mulai dari perancangan dilakukan sampai dengan data-data hasil dari pengukuran yang didapat. Kemudian membuat penulisan laporan hasil yang sesuai dengan ketentuan kampus Politeknik Caltex Riau.



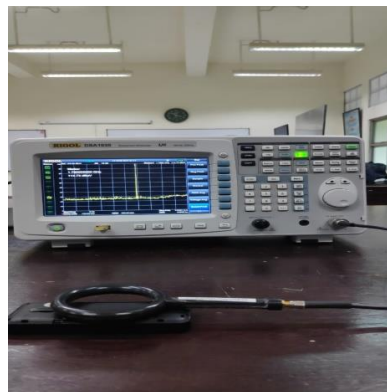
Gambar 2. Bentuk rancangan *shielding*

Gambar 2 diatas merupakan bentuk rancangan *shielding* pada *sound system*. Bahan yang digunakan adalah aluminium foil dengan ketebalan 1.5 mm. *Shielding* memiliki tinggi 7 cm, lebar 8 cm, dan panjang 14 cm. Nilai-nilai ini didapatkan dari hasil pengukuran langsung pada rangkaian *sound system portable*. *Sound system* yang digunakan yaitu merk Hideo 5.1 HT-1618HD.



Gambar 3. Pengukuran *shielding* yang diaplikasikan pada *sound system*

Gambar 3 menunjukkan setup pengukuran *shielding* untuk mengetahui kemampuan *shielding* yang sudah diaplikasikan pada *sound system* sebelum *dishielding* dan sesudah *dishielding*. Alat-alat yang digunakan yaitu *sound system* media utama mobile phone sebagai sumber emisi radiasi, spectrum analyzer untuk melihat hasil pembacaan dan probe M1 loop.



Gambar 4. Pengukuran Penentuan sumber emisi pada *mobile phone*

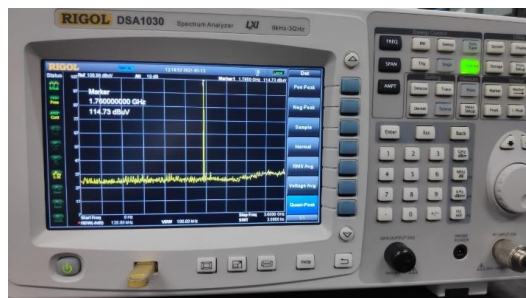
Gambar 4 menunjukkan setup pengukuran *shielding* untuk mengetahui kemampuan *shielding* yang sudah diaplikasikan pada *sound system* sebelum *dishielding* dan sesudah *dishielding*. Alat-alat yang digunakan yaitu *sound system* media utama, mobile phone sebagai sumber emisi radiasi, spectrum analyzer untuk melihat hasil pembacaan dan probe M1 loop.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai *shielding effectiveness* material aluminium foil 1,5 mm yaitu :

$$\begin{aligned} SE &= R \text{ (dB)} + A \text{ (dB)} \\ &= 20 \log \frac{Z_{WH}}{4\eta_s} + 20 \log e^{\frac{t}{\delta}} \\ &= 20 \log \frac{134}{4 \times 0,01414} + 20 \log e^{0,0015 / 1,4920 \times 10^{-6}} \\ &= 67,491 + 13,971,9 \\ &= 8732,45 \text{ dB} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan yang diperoleh maka dapat dilihat bahwa aluminium foil memiliki nilai *shielding effectiveness* sebesar 8732,45 dB. Perhitungan *shielding effectiveness* ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan material *shielding* dalam memitigasi EMI. (Syafityah, S. N,2019)

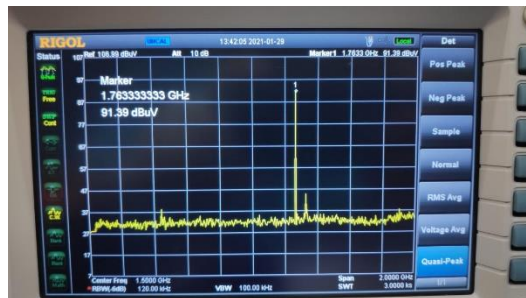


Gambar 5. Hasil pengukuran menggunakan loop M1

Gambar 5 menunjukkan hasil dari pengukuran emisi radiasi *mobile phone* menggunakan *loop* M1. Dapat dilihat pada *spectrum analyzer* dengan emisi radiasi terjadi pada frekuensi 1,7 GHz dengan nilai emisi 114,73 dBuV. Nilai emisi radiasi yang didapatkan ini digunakan untuk melihat berapa nilai emisi radiasi *mobile phone* yang dapat mengganggu kinerja dari *sound system portable*. Dan kemudian menguji



hasil perhitungan *shielding effectiveness* yang telah didapatkan, nantinya untuk mengetahui kemampuan material shielding dalam memitigasi EMI, (Syafityah, S. N,2019). Dan material yang digunakan yaitu aluminium foil.



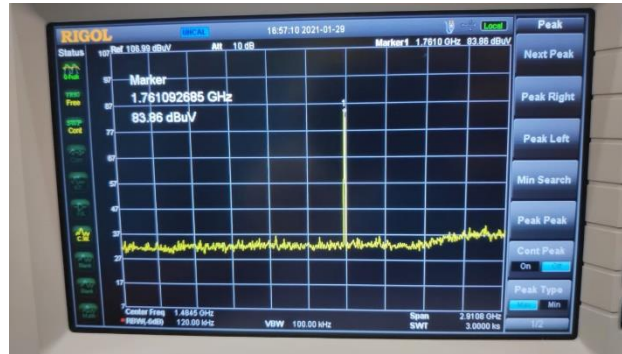
Gambar 6. Hasil emisi radiasi sebelum *dishielding* pada *sound system* hideo

Gambar 6 menunjukkan hasil pengukuran dengan kondisi *sound system* terhubung dengan *mobile phone* melalui sambungan *bluetooth*, dan dalam melakukan panggilan, serta sebelum *dishielding*. Hasil yang diperoleh dari pengukuran ini yaitu emisi radiasi sebesar pada frekuensi 1,7 GHz dengan nilai emisi radiasi 91,39 dBuV. Dimana dengan nilai emisi radiasi tersebut membuat kinerja dari *sound system* terganggu seperti gangguan suara yang tidak diinginkan. Ada beberapa rangkaian dari *sound system* yang cukup rentan terhadap gangguan atau radiasi dari luar yaitu rangkaian amplifier dan rangkaian power supply. Sinyal yang berasal dari *mobile phone* merupakan gelombang elektromagnetik yang dapat mengganggu kerja pada rangkaian amplifier terutama pada komponen yang menggunakan induktor seperti transformer dan biasa disebut trafo pada rangkaian power supply. (Wang, C. *et al*,2019)



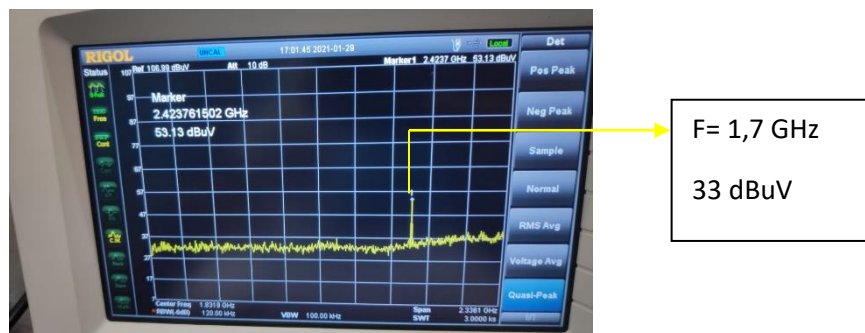
Gambar 7. Hasil emisi radiasi setelah *dishielding* pada *sound system* hideo

Gambar 7 menunjukkan hasil pengukuran dengan kondisi *sound system* terhubung dengan *mobile phone* melalui sambungan *bluetooth*, dalam melakukan panggilan, dan setelah *dishielding* maka didapatkan hasil emisi radiasi sebesar 47 dBuV pada frekuensi 1,7 GHz. Dari hasil sebelum *dishielding* dan setelah *dishielding* maka nilai emisi radiasi yang berhasil diredam sebesar 44,39 dB. Nilai emisi radiasi yang diperoleh dengan mengaplikasikan *shielding* pada *sound system* sebesar 47dB sudah termasuk nilai yang sangat baik karena sudah memenuhi nilai dari standar regulasi EMC CISPR 22 kelas B. (Wirapraja, A. Y,2019).



Gambar 8. Hasil emisi radiasi sebelum *dishielding* pada *sound system* Suangxiong

Gambar 8 menunjukkan hasil pengukuran pada *sound system* Suangxiong sebelum *dishielding*. Dalam pengukuran ini kondisi *sound system* terhubung dengan *mobile phone* melalui sambungan *bluetooth*, dan *mobile phone* melakukan panggilan, serta *sound system* dalam keadaan sebelum *dishielding*, data yang ditampilkan pada *spectrum analyzer* pada frekuensi 1,7 GHz dengan nilai emisi radiasi yang dihasilkan yaitu sebesar 83,86 dBuV. Nilai ini cukup rendah jika dibandingkan dengan *sound system* hideo sebelum *dishielding*



Gambar 9. Hasil emisi radiasi setelah *dishielding* pada *sound system* Suangxiong

Gambar 9 menunjukkan hasil pengukuran pada *sound system* Suangxiong setelah *dishielding*. Dalam pengukuran ini kondisi *sound system* terhubung dengan *mobile phone* melalui sambungan *bluetooth*, dan *mobile phone* melakukan panggilan, serta *sound system* dalam keadaan setelah *dishielding*, data yang ditampilkan pada *spectrum*



## 9<sup>th</sup> Applied Business and Engineering Conference

*analyzer* pada frekuensi 1,7 GHz dengan nilai emisi radiasi yang dihasilkan yaitu sebesar 33 dBuV. Dari hasil sebelum *dishielding* dan setelah *dishielding* maka nilai yang berhasil diredam yaitu sebesar 50,86 dB. Nilai tersebut dapat dikatakan nilai yang baik, karena sudah memenuhi standar CISPR 22 Kelas B.

### SIMPULAN

Berdasarkan pengujian dan analisis pada penelitian ini yaitu emisi radiasi yang dihasilkan oleh *mobile phone* yang dapat mengganggu kinerja *sound system portable* pada frekuensi 1,7 GHz. Dalam memitigasi emisi radiasi material shielding yang digunakan adalah aluminium foil, *shielding* dapat meredam emisi radiasi sebesar 44,39 dBuV pada *sound system hideo* dan 50,86 dBuV pada *sound system Suangxiong*. Nilai emisi radiasi setelah *dishielding* pada penelitian ini memenuhi standar CISPR 22 kelas B. Saran untuk penelitian selanjutnya disarankan menggunakan lebih banyak jenis material shielding untuk memitigasi emisi radiasi pada *mobile phone* serta disarankan untuk menggunakan *mobile phone* yang bekerja pada jaringan 4G.

### DAFTAR PUSTAKA

- Choi, S. and Park, S. (2013) 'Analysis of interference signal from LTE phone on sound systems', *International Conference on ICT Convergence*, pp. 826–830. doi: 10.1109/ICTC.2013.6675490
- Areneo, R., Lovat, G., & Celozzi, &. (2018). Shielding Effectiveness of Finite Width Shields Against Low-Impedance Magnetic Near-field Sources.
- Hariyawan, M. Y., & Harpawi, N. (2017). *Electromagnetic Compability (EMC)*.
- Syafityah, S. N. (2019). *ANALISIS MATERIAL SHIELDING UNTUK MITIGASI EMISI RADIASI PADA MOBILE PHONE*. Pekanbaru: Politeknik Caltex Riau.
- Wirapraja, A. Y. (2019). Emisi Radiasi Speaker Aktif pada Frekuensi 30 Mhz-1 Ghz dan 1 Ghz-6 Ghz. *Jurnal Teknologi Proses dan Inovasi Industri*, 79-83.
- Wang, C. *et al.* (2019) 'Analysis of Time Division Duplexing Noise Interference on



## 9<sup>th</sup> Applied Business and Engineering Conference

---

Sounding Devices in Wireless Smartphones', *2019 Computing, Communications and IoT Applications, ComComAp 2019*. IEEE, pp. 466–468. doi: 10.1109/ComComAp46287.2019.9018785.