

## SOSIALISASI DAMPAK RADIASI MEDAN ELEKTROMAGNETIK DARI TOWER BTS (*BASE TRANSCIVER STATION*) DI BAYEMAN KABUPATEN PROBOLINGGO

Diah Arie W. K.<sup>1)\*</sup>, Farrady Alif Fiolana<sup>2)</sup>, Mohammad Alfian Mudzakir<sup>3)</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Islam Kediri

<sup>3</sup>Universitas Pawayatan Daha

E-mail: <sup>1)</sup>diahariewk@uniska-kediri.ac.id, <sup>2)</sup>farradyalif@uniska-kediri.ac.id

<sup>3)</sup>mudzakiralfian1@gmail.com,

### Abstrak

Perkembangan teknologi telekomunikasi berkembang sangat pesat dan masyarakat sangat terbantu dengan adanya hal tersebut karena informasi dapat diakses dengan cepat. Dibangunnya Tower BTS di daerah pemukiman menimbulkan rasa kekhawatiran tentang dampak radiasi medan elektromagnetik dari pemancar yang membahayakan kesehatan dan beberapa kekhawatiran yang lain yaitu bertambahnya intensitas petir daerah tersebut, Tower roboh dan merusak rumah warga.

Telah dilakukan Sosialisasi dampak radiasi medan elektromagnetik dari Tower BTS di Desa Bayeman Kab. Probolinggo yang dihadiri oleh kurang lebih 30 orang yang terdiri dari tokoh masyarakat yaitu Lurah, Sekdes, Ketua RT, Ketua RW dan masyarakat di sekitar Tower BTS. Sosialisasi ini menyampaikan ke warga sekitar Tower BTS bahwa isu-isu pemberitaan yang tidak didasarkan atas penelitian ilmiah. Tim Pengabdian bekerja sama dengan PT. Tower Bersama dan PT. Teleconsult Nusantara membuktikan dengan beberapa penelitian yang telah dilakukan yang menyatakan bahwa nilai radiasi medan elektromagnetik yang dipancarkan oleh Tower BTS jauh di bawah batas dari standarisasi yang ditentukan dan dapat dikategorikan aman. Pihak Tower juga memberikan jaminan-jaminan apabila terjadi kerusakan yang diakibatkan oleh Tower BTS tersebut.

**Kata kunci :** Dampak Radiasi, Medan Elektromagnet, Kekhawatiran Masyarakat

### Abstract

*The development of telecommunications technology is growing very rapidly and the public is greatly helped by this because information can be accessed quickly. The construction of BTS towers in residential areas raises concerns about the impact of electromagnetic field radiation from transmitters which is harmful to health and several other concerns, namely increasing the intensity of lightning in the area, towers collapsing and damaging residents' houses.*

*Socialization has been carried out on the impact of electromagnetic field radiation from the BTS Tower in Bayeman Village, Probolinggo Regency was attended by approximately 30 people consisting of community leaders, namely the Village Head, Village Secretary, Chairman of The Neighborhood Association, chairman of the Citizens Association and people living around the BTS Tower. This socialization conveys to residents around the BTS Tower that news issues are not based on scientific research. The Service Team collaborates with PT. Tower Bersama and PT. Teleconsult Nusantara has proven with several studies that have been carried out which state that the electromagnetic field radiation value emitted by the BTS Tower is far below the specified standardization limits and can be categorized as safe. The Tower also provides guarantees in the event of damage caused by the BTS Tower.*

**Keyword:** Impact of Radiation, Electromagnetic Fields, Community Concerns

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telekomunikasi saat ini sangat pesat, penggunaan kabel sebagai media komunikasi tidaklah efektif dan efisien karena biaya material dan *maintenance* lebih mahal dibandingkan memanfaatkan gelombang radio. Pembangunan Tower BTS (*Base Transceiver Station*) adalah solusi untuk koefisien dari media komunikasi. Banyak masyarakat yang sangat terbantu dengan adanya BTS-BTS yang menyebabkan sumber informasi terbaru mudah diakses dan dapat berakibat meningkatkan sektor pendidikan, kesehatan, dan perekonomian masyarakat. Akan tetapi terdapat banyaknya isu-isu yang berkembang menimbulkan rasa cemas bagi penduduk di sekitar BTS bahwa radiasi medan elektromagnetik yang dipancarkan antena GSM/DCS dapat membahayakan kesehatan manusia terutama penduduk di sekitar BTS (Sunarno, 2003), dan kekuatan konstruksi Tower BTS membahayakan bagi bangunan-bangunan pada radius Tower BTS berdiri.

Akibat isu-isu tersebut banyak masyarakat yang tidak bersedia lingkungan di sekitar tempat tinggalnya didirikan Tower BTS karena rumor bahaya yang ditimbulkan sangat berakibat fatal bagi kesehatan dan keselamatannya. Untuk mengatasi hal tersebut pihak dari Tower BTS perlu mengadakan sosialisasi tentang keamanan kesehatan dan keselamatan dari radiasi medan elektromagnetik yang dipancarkan.

Solusi untuk meyakinkan masyarakat keamanan dari berdirinya Tower BTS yaitu memberikan bukti berupa penelitian-penelitian yang menunjukkan keamanan efek radiasi medan elektromagnetik bagi kesehatan masyarakat sekitar, menunjukkan jaminan struktur bahwa bangunan tersebut sudah layak dan memberikan jaminan-jaminan ganti rugi apabila terjadi hal-hal yang tidak diinginkan.

## METODE PELAKSANAAN

Kegiatan sosialisasi bekerja sama dengan PT. Tower Bersama sebagai penyedia jasa infrastruktur telekomunikasi dan PT. Teleconsult Nusantara sebagai konsultan/penanggung jawab desain dan struktur dari infrastruktur tersebut. kegiatan ini bertujuan untuk meyakinkan masyarakat tentang banyaknya manfaat dibangunnya Tower dan meyakinkan masyarakat bahwa isu-isu tentang radiasi dan konstruksi Tower BTS dapat dikategorikan aman. Berikut tahapan-tahapan yang dilakukan, yaitu :



**Gambar 1.** Diagram blok alur pelaksanaan sosialisasi dampak radiasi medan elektromagnetik di Ketapang Banyuwangi

1. Tahap Persiapan

Pada tahapan ini, Tim Pengabdian yang diketuai oleh M. Alfian Mudzakir, MT., dan beranggota Diah Arie W. K., MT., Farrady Alif F., MT., setelah mendapatkan izin dari PT. Tower Bersama meminta data hasil perhitungan struktur fondasi Tower ke PT. TELECONSULT NUSANTARA sebagai acuan untuk konsultasi dengan Tim Ahli dari Dinas PUPR Kabupaten Probolinggo tentang kelayakan struktur Tower di daerah yang akan dibangun Tower BTS.

Setelah mendapatkan izin dan rekomendasi dari Dinas PUPR Kabupaten Probolinggo, dilakukan pendekatan dengan masyarakat sekitar Tower BTS dengan mengundang sosialisasi di Balai Desa Bayeman. Selanjutnya Tim pengabdian menyiapkan materi dan beberapa berkas-berkas meliputi data dari penelitian-penelitian yang sudah dilakukan tentang efek radiasi medan elektromagnetik dari BTS, bukti jaminan struktur Tower BTS, dan bukti pemberian jaminan keamanan dan keselamatan pada penduduk sekitar Tower BTS.

2. Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan sosialisasi yang diadakan pada hari Sabtu tanggal 19 Oktober 2024 yaitu pemberian materi oleh Diah Arie W. K., MT, dengan menunjukkan beberapa bukti bahwa pembangunan Tower BTS dikategorikan berdampak aman bagi masyarakat di sekitar Tower.

3. Tahap Evaluasi

Evaluasi dilakukan diskusi dengan masyarakat di sekitar Tower BTS terkait isu-isu negatif lainnya yang muncul dari dampak didirikannya Tower, sehingga Tim Pengabdian dapat menganalisa isu tersebut dapat dibuktikan atau hanya membuat resah masyarakat sekitar.

4. Tahap Penyusunan Laporan

Pada tahap akhir yaitu penyusunan laporan yang dilakukan setelah dilaksanakannya sosialisasi dan mendapatkan kesimpulan jawaban dari pertanyaan-pertanyaan warga sekitar Tower BTS. Laporan ini akan diserahkan kepada LPPM dan Kepala Desa Bayeman, Kab. Probolinggo yaitu Bapak Ahmad Syaifulloh.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Mengacu pada alur pelaksanaan sosialisasi medan elektromagnetik pada Tower BTS yang ditunjukkan Gambar 1, Tim Pengabdian meminta data perhitungan struktur fondasi Tower ke PT. TELECONSULT NUSANTARA, berikut dari data yang diperoleh :

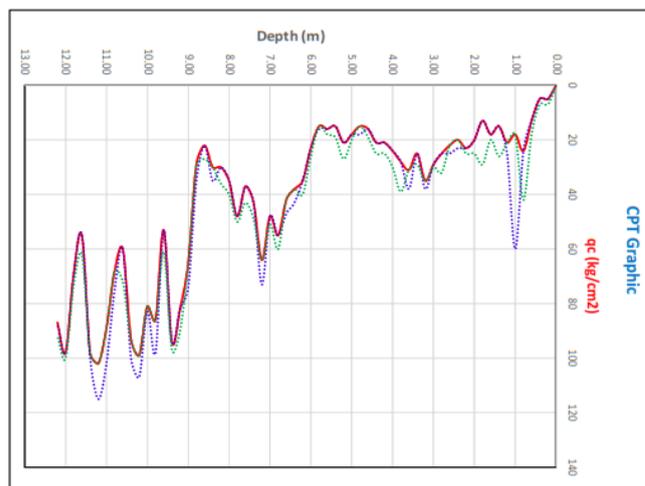
**Tabel 1.** Result of Cone Penetration Test (SONDIR)

Depth m	qc1 kg/cm <sup>2</sup>	qc2 kg/cm <sup>2</sup>	qc kg/cm <sup>2</sup>	qall kN/m <sup>2</sup>	Depth m	qc1 kg/cm <sup>2</sup>	qc2 kg/cm <sup>2</sup>	qc kg/cm <sup>2</sup>	qall kN/m <sup>2</sup>
0.00	0.0	0.0	0.0	0	6.20	35.0	40.0	35.0	229
0.20	5.0	7.0	5.0	33	6.40	43.0	38.0	38.0	248
0.40	5.0	7.0	5.0	33	6.60	47.0	42.0	42.0	275
0.60	13.0	18.0	13.0	85	6.80	55.0	60.0	55.0	360
0.80	24.0	42.0	24.0	157	7.00	48.0	51.0	48.0	314
1.00	60.0	18.0	18.0	118	7.20	73.0	64.0	64.0	418
1.20	25.0	21.0	21.0	137	7.40	43.0	49.0	43.0	281
1.40	15.0	26.0	15.0	98	7.60	37.0	43.0	37.0	242
1.60	18.0	20.0	18.0	118	7.80	48.0	50.0	48.0	314
1.80	13.0	29.0	13.0	85	8.00	35.0	40.0	35.0	229
2.00	20.0	25.0	20.0	131	8.20	30.0	36.0	30.0	196
2.20	23.0	25.0	23.0	150	8.40	35.0	30.0	30.0	196

Tabel 1. Lanjutan

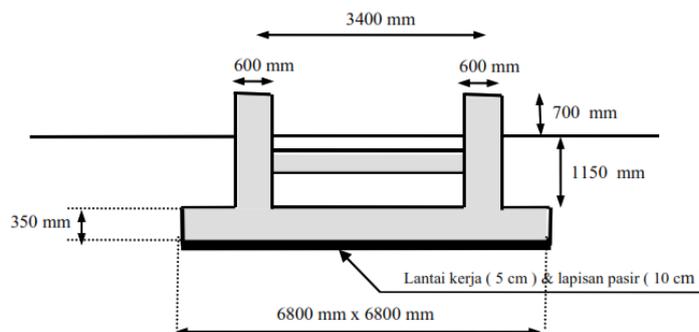
2.40	23.0	20.0	20.0	131	8.60	22.0	27.0	22.0	144
2.60	25.0	22.0	22.0	144	8.80	35.0	29.0	29.0	190
2.80	25.0	32.0	25.0	163	9.00	74.0	65.0	65.0	425
3.00	29.0	20.0	29.0	190	9.20	82.0	90.0	82.0	536
3.20	38.0	35.0	35.0	229	9.40	94.0	97.0	94.0	615
3.40	25.0	29.0	25.0	163	9.60	53.0	61.0	53.0	347
3.60	38.0	31.0	31.0	203	9.80	98.0	86.0	86.0	562
3.80	28.0	39.0	28.0	183	10.00	83.0	81.0	81.0	530
4.00	24.0	30.0	24.0	157	10.20	107.0	99.0	99.0	647
4.20	21.0	25.0	21.0	137	10.40	100.0	93.0	93.0	608
4.40	21.0	25.0	21.0	137	10.60	60.0	72.0	60.0	392
4.60	16.0	19.0	16.0	105	10.80	75.0	68.0	68.0	445
4.80	18.0	15.0	15.0	98	11.00	102.0	89.0	89.0	582
5.00	18.0	20.0	18.0	118	11.20	115.0	102.0	102.0	667
5.20	21.0	27.0	21.0	137	11.40	100.0	98.0	98.0	641
5.40	15.0	19.0	15.0	98	11.60	55.0	62.0	55.0	360
5.60	16.0	18.0	16.0	105	11.80	69.0	73.0	69.0	451
5.80	16.0	15.0	15.0	98	12.00	98.0	100.0	98.0	641
6.00	23.0	26.0	23.0	150	12.20	87.0	92.0	87.0	569

Sumber: (G. Ginanjar, 2024)



Gambar 2. CPT Graphic of Cone Penetration Test (SONDIR) (G.Ginanjar, 2024)

Hasil sondir tanah ditunjukkan pada Tabel 1 dan digrafikkan dengan menggunakan CPT Graphic pada Gambar 2. Dari hasil tersebut didapatkan gambar perencanaan fondasi yang ditunjukkan pada Gambar 3.

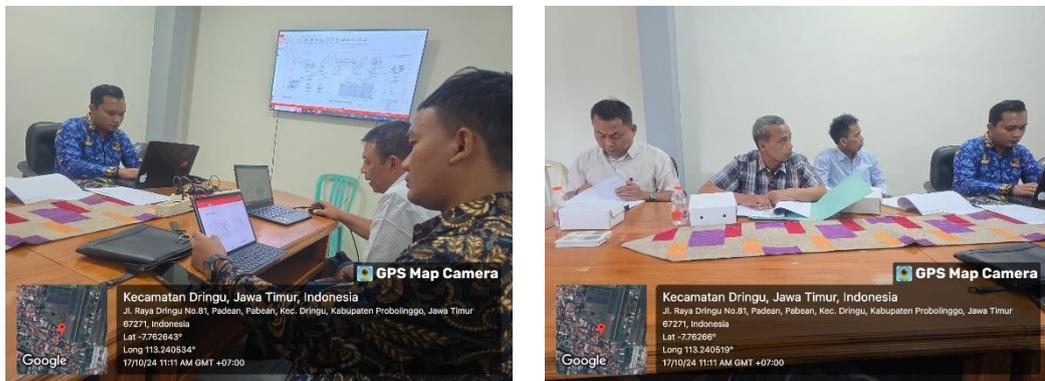


Gambar 3. Perencanaan fondasi Tower BTS (G.Ginanjar, 2024)

Perencanaan fondasi yang ditunjukkan pada Gambar 3 didapatkan dari perhitungan struktur yang telah terpenuhi antara lain (G.Ginanjari, 2024) :

1. Daya dukung tanah yaitu  $75 \text{ kN/m}^2$  dengan daya dukung tanah yang diizinkan diasumsikan sebesar  $50 \text{ kN/m}^2$ .
2. Keamanan terhadap daya dukung tanah dengan nilai Tegangan tekanan pada dasar fondasi maksimal sebesar  $62,226 \text{ kN/m}^2$ .
3. Keamanan terhadap guling dengan pembagian Momen Tahanan Total / M Guling  $> 1,50$ . Didapatkan nilai SF A :  $1134,703 / -( -273,586) = 4,15$  dan SF B :  $812,172 / -( -258,663) = 3,14$ .
4. Penulangan menggunakan Tulangan U39 dan Beton K-225.

Setelah mendapatkan data perhitungan struktur dari PT. TELECONSULT NUSANTARA, Tim Pengabdian melakukan konsultasi ke Tenaga Ahli Dinas PUPR Kab Probolinggo untuk mendapatkan validasi bahwa perhitungan tersebut layak diaplikasikan pada pembangunan Tower BTS.



Gambar 4. Konsultasi dengan Tim Tenaga Ahli Dinas PUPR Kabupaten Probolinggo

Pendekatan masyarakat yang ditunjukkan pada Gambar 5 dilakukan untuk mengajak tokoh masyarakat dan masyarakat sekitar Tower mengikuti kegiatan sosialisasi tentang dampak radiasi medan elektromagnetik dari Tower BTS di Balai Desa Bayeman.



Gambar 5. Pendekatan dengan masyarakat sekitar Tower BTS

Beberapa hasil penelitian dipersiapkan sebagai materi untuk sosialisasi tersebut, di antaranya :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Ir. Sunarno, M.Eng., Ph.D. yang berjudul Studi Pengukuran Radiasi Gelombang Elektromagnetik di Sekitar Antena GSM / DCS menjelaskan bahwa tidak terjadi radiasi pengion akibat dari aktivitas antena GSM/DCS di sekitar BTS, pancaran radiasi elektromagnetik yang diterima rata-rata di bawah antena adalah  $0,00126 \text{ mW/cm}^2$ . Dosis tersebut masih berada jauh di bawah batas ketentuan internasional tentang radiasi non pengion yakni 0,5 hingga  $1 \text{ mW/cm}^2$  (Sunarno, 2003).
2. Penelitian yang dilakukan oleh Jekki, dkk yang berjudul Identifikasi Pengukuran Intensitas Radiasi Medan Elektromagnetik Pada Base *Transceiver Station* di Kota Sambas menjelaskan bahwa intensitas radiasi medan elektromagnetik paling besar dimiliki oleh Operator Telkomsel dengan nilai  $0,115 \mu\text{T}$  dengan pengukuran jarak 40 m, akan tetapi intensitas radiasi masih jauh dari batas ketentuan ICNIRP yaitu  $0,2 \mu\text{T}$  (Jekki,dkk, 2021).
3. Penelitian yang dilakukan oleh Wuwus Ardiatna, dkk yang berjudul Analisis Tingkat Emisi Radiasi Medan Elektromagnetik dari BTS (*Base Transceiver Station*) Terhadap Standar IEEE C95.1 di Kota Tangerang Selatan menjelaskan bahwa nilai radiasi elektromagnetik yang diterima pada radius 10 m dari menara BTS di Tangerang Selatan masih sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan oleh standar IEEE C.91-2005. Dilihat dari hasil pengukuran dan perhitungan untuk posisi vertikal radiasi elektromagnetik paling besar berada pada frekuensi 947 MHz sebesar  $-4.419 \text{ dBm/m}^2$ , sedangkan untuk posisi antena horizontal, sebesar  $-7.031 \text{ dBm/m}^2$  (Wuwus,dkk, 2013).

Beberapa jaminan sudah disiapkan meliputi :

1. Surat Jaminan Keamanan Desain dari PT. Teleconsult Nusantara No. 0170/CSA-TN/SE/GL/X/2024
2. Surat Pernyataan Jaminan Tower dari PT. Tower Bersama

Pada hari Sabtu tanggal 19 Oktober 2024 sosialisasi dilaksanakan di Balai Desa Bayeman yang dihadiri oleh kurang lebih 30 orang yang terdiri dari tokoh masyarakat yaitu Lurah, Sekretaris Desa, ketua RT, ketua RW dan masyarakat di sekitar Tower BTS yang diwakili oleh masing-masing kepala keluarga. Sosialisasi dilakukan dengan menjelaskan tentang keuntungan di dirikannya Tower di daerah tersebut yang dapat meningkatkan beberapa sektor yaitu ekonomi (terutama pelaku UMKM), pendidikan, kesehatan, dll.

Untuk membuktikan keamanan dari Tower BTS kepada masyarakat, PT. Tower Bersama dan PT. Teleconsult Nusantara menunjukkan beberapa sampel pengujian yang membuktikan radiasi medan elektromagnetik nilainya masih jauh dari standar yang ditentukan.



**Gambar 6.** Penyampaian Materi oleh Diah Arie W. K., MT tentang dampak radiasi medan elektromagnetik dari Tower BTS



**Gambar 7.** Warga Desa Bayeman yang menghadiri Sosialisasi



**Gambar 8.** Sesi tanya jawab dengan warga yang sekitar Tower BTS

Pihak Tower juga memberikan Jaminan yang salah satu isinya menyatakan :

“Apabila di kemudian hari terjadi kecelakaan dan/atau kerusakan yang mengakibatkan kerugian terhadap pihak ketiga yang diakibatkan oleh menara dan perangkat telekomunikasi, maka PT. TOWER BERSAMA melalui perusahaan asuransi yang ditunjuk akan mengganti kerugian yang di derita sesuai dengan nilai pertanggungan asuransi selama secara nyata dan dapat dibuktikan bahwa kecelakaan, kerusakan dan/atau kerugian tersebut sebagai akibat dari kerusakan / kelalaian dari PT. TOWER BERSAMA.”

Dari pernyataan tersebut masyarakat sekitar Tower dapat menggugat/meminta ganti rugi apabila terjadi kerusakan/kerugian yang diakibatkan oleh Tower BTS.

Selain sosialisasi, masyarakat dapat berkonsultasi tentang kekhawatiran didirikannya Tower di sekitar rumah tinggalnya, yang paling signifikan menanyakan “*apakah Tower menjadikan daerah tersebut rawan petir? Apakah*

*sistem penangkal petirnya dinyatakan baik? takutnya bisa merusak komponen elektronik di sekitar Tower BTS”*. Tim Pengabdian menjawab pertanyaan tersebut dengan menganalisa beberapa penelitian yang menyimpulkan bahwa beberapa peneliti mengungkapkan kebenaran atas meningkatnya intensitas petir di daerah yang terdapat Tower BTS (Lestari,dkk, 2010)(Waode & Ermita, 2021), akan tetapi pihak Tower yaitu PT. Tower Bersama akan menunjukkan Laporan Hasil Pemeriksaan dan Pengujian Instalasi Penyalur Petir (Rekom Petir) seperti Nomor 556/867/IPP-KNV/108.5-GSK/XII/2022 bahwa sistem dan peralatan penerima, penghantar dan pembumian dalam kondisi baik dan dapat bekerja/berfungsi dengan baik sesuai dengan spesifikasi yang ada.

## **Simpulan dan Saran**

### **1. Simpulan**

Perkembangan teknologi telekomunikasi saat ini sangat pesat, pemanfaatan gelombang radio sebagai media telekomunikasi lebih efisien dibandingkan dengan kabel. Pembangunan Tower BTS adalah solusi untuk koefisien dari media komunikasi. Banyak masyarakat yang sangat terbantu dengan adanya BTS-BTS yang menyebabkan meningkatkan sektor pendidikan, kesehatan, dan perekonomian masyarakat. Akan tetapi terdapat banyaknya isu-isu yang berkembang menimbulkan rasa cemas bagi penduduk di sekitar BTS bahwa radiasi medan elektromagnetik yang dipancarkan antena GSM/DCS dapat membahayakan kesehatan manusia terutama penduduk di sekitar BTS.

Tim Pengabdian bekerja sama dengan PT. Tower Bersama dan PT. Teleconsult Nusantara telah melakukan sosialisasi tentang dampak radiasi medan elektromagnetik pada Tower BTS yang didasarkan pada beberapa penelitian bahwa hasil pengukuran dan perhitungan menunjukkan radiasi gelombang elektromagnetik yang dipancarkan tergolong aman karena nilai radiasinya di bawah batas ketentuan internasional tentang radiasi non pengion, ketentuan ICNIRP, dan standar IEEE C.91-2005.

### **2. Saran**

Kecemasan masyarakat tentang bahaya radiasi medan elektromagnetik dari Tower BTS, takutnya menara roboh, bahaya dari petir yang menyambar, dsb adalah akibat dari pemberitaan yang tidak didasarkan atas penelitian ilmiah. Untuk itu perlu diakan sosialisasi-sosialisasi tentang efek radiasi medan elektromagnetik yang dikategorikan aman.

Masih belum ada penelitian tentang efek radiasi medan elektromagnetik dari Tower BTS yang menggunakan acuan standar SNI 9115-2:2022 tentang Paparan Medan Elektromagnetik Frekuensi Radio (RF EMF).

## **Daftar Pustaka**

Ardiatna, Wuwus, dkk. (2013). Analisis Tingkat Emisi Radiasi Medan Elektromagnetik Dari Bts (*Base Transceiver Station*) Terhadap Standar IEEE C95.1 Di Kota Tangerang Selatan. Jurnal Standardisasi. Vol 15 – 2, Hal. 144-

152.

- Ginanjari, G. (2024). Foundation Design Report of SST 42 M. Teleconsult.
- IEEE-SA Boards. (2005). *Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Radio Frequency Electromagnetic Fields 3 kHz to 300 GHz*. Institute of Electrical & Engineering Inc.
- International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. (2009). *ICNIRP statement on the "Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz)*. Health physics, 97(3), 257-258.
- Jekki, dkk. (2021). Identifikasi Pengukuran Intensitas Radiasi Medan Elektromagnetik Pada *Base Transceiver Station* di Kota Sambas. Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura. Vol 2-1.
- Naomi, Lestari, dkk. (2010). Analisis Pemetaan Sambaran Petir Akibat Bangunan BTS Terhadap Lingkungan Dan Sekitarnya Di Kota Medan. Jurnal Meteorologi dan Geofisika. Vol. 2 – 2, Hal. 86-97.
- SNI 9115-2. (2022). Paparan Medan Elektromagnetik Frekuensi Radio (RF EMF) – Bagian 2: Metode pengukuran di lokasi (in-situ). Badan Standardisasi Nasional.
- Sunarno. (2003). Studi Pengukuran Radiasi Gelombang Elektromagnetik di Sekitar Antena GSM / DCS. Universitas Gajah Mada : Fakultas Teknik.