

**ANALISIS NILAI MER TERHADAP KUALITAS SIARAN DVB-T2 PADA
SINGLE FREQUENCY NETWORK DI WILAYAH LAYANAN TRANSMISI
JAKARTA: STUDI KASUS PT SURYA CITRA MEDIA (SCM)**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik
di Program Studi Sistem Telekomunikasi



Oleh:

Hani Nur Asri

2009237

**PROGRAM STUDI SISTEM TELEKOMUNIKASI
KAMPUS UPI DI PURWAKARTA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2024**

LEMBAR HAK CIPTA

**ANALISIS NILAI MER TERHADAP KUALITAS SIARAN DVB-T2 PADA
SINGLE FREQUENCY NETWORK DI WILAYAH LAYANAN TRANSMISI
JAKARTA: STUDI KASUS PT SURYA CITRA MEDIA (SCM)**

Oleh

Hani Nur Asri

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik di Program Studi Sistem Telekomunikasi

© **Hani Nur Asri**

Universitas Pendidikan Indonesia

Juli 2024

Hak Cipta dilindungi oleh undang – undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,

Dengan dicetak ulang, di foto kopi, atau cara lainnya tanpa izin penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

HANI NUR ASRI

**“ANALISIS NILAI MER TERHADAP KUALITAS SIARAN DVB-T2 PADA
SINGLE FREQUENCY NETWORK DI WILAYAH LAYANAN TRANSMISI
JAKARTA: STUDI KASUS PT SURYA CITRA MEDIA (SCM)”**

Disetujui dan disahkan oleh Pembimbing

Dosen Pembimbing,

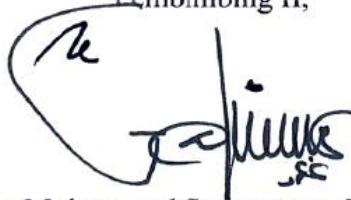
Pembimbing I,



Endah Setyowati, S.T., M.T.

NIP. 920190219920908201

Pembimbing II,



Galura Muhammad Suranegara, S.Pd., M.T.

NIP. 920190219920111101

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sistem Telekomunikasi



Galura Muhammad Suranegara, S.Pd., M.T.

NIP. 920190219920111101

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menegaskan bahwa seluruh argument di bawah istilah “Analisis Nilai MER terhadap Kualitas Siaran DVB-T2 pada *Single Frequency Network* di Wilayah Layanan Transmisi Jakarta: Studi Kasus PT Surya Citra Media (SCM)” sepenuhnya adalah ciptaan saya sendiri. Saya tidak mengutip dan menjiplak dengan cara yang melanggar praktik ilmiah yang diterima dalam komunitas ilmiah. Sehubungan dengan deklarasi ini, saya menyatakan bahwa saya siap menanggung risiko dan konsekuensi potensial yang terkait dengan pelanggaran etika ilmiah di masa depan dan tantangan terhadap validitas karya saya yang dibuat oleh pihak lain.

Purwakarta, Juli 2024

Hani Nur Astri

KATA PENGANTAR

Rasa syukur kepada Allah swt. Saya hanya dapat memohon kepada-Nya atas segala rahmat, bantuan, dan kasih sayang-Nya sehingga dapat terselesaikan skripsi dengan judul “Analisis Nilai MER terhadap Kualitas Siaran DVB-T2 pada *Single Frequency Network* di Wilayah Layanan Transmisi Jakarta: Studi Kasus PT Surya Citra Media (SCM)”. Shalawat serta salam senantiasa tercurah limpahkan kepada nabi Muhammad Shallallahu Alaihi Wasallam. Untuk dapat lulus dari Universitas Pendidikan Indonesia Program Studi Sistem Telekomunikasi Kampus di Purwakarta dengan gelar Sarjana Teknik (S1), skripsi ini ditulis untuk memenuhi prasyarat. Segala keterbatasan pengetahuan dan keterampilan, peneliti menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Meskipun demikian, semoga skripsi ini bermanfaat untuk pembaca.

UCAPAN TERIMA KASIH

Rasa syukur atas kehadiran Allah SWT dan atas karunia dan rahmat-Nya, skripsi berjudul “Analisis Nilai MER terhadap Kualitas Siaran DVB-T2 pada *Single Frequency Network* di Wilayah Layanan Transmisi Jakarta: Studi Kasus PT Surya Citra Media (SCM)” yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Sistem Telekomunikasi Universitas Pendidikan Indonesia dapat terselesaikan.

Peneliti menyadari bahwa tanpa dukungan, bimbingan, bantuan dan arahan serta doa dari berbagai pihak selama proses penyusunan skripsi, skripsi ini tidak akan dapat terselesaikan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan

1. Allah SWT yang telah menentukan segala apa yang akan terjadi pada hamba-Nya. Alhamdulillah atas nikmat dan rahmat-Nya, skripsi ini dapat terselesaikan dengan kemudahan – kemudahan dalam setia prosesnya.
2. Bapak Galura Muhammad Suranegara, S.Pd., M.T., sebagai Ketua Program Studi Sistem Telekomunikasi, Universitas Pendidikan Indonesia pada periode 2023 – 2027 sekaligus pembimbing skripsi kedua penulis.
3. Ibu Endah Setyowati, S.T., M.T. sebagai pembimbing pertama penulis yang memberikan bantuan, bimbingan, dan motivasi selama mengerjakan skripsi ini.
4. Bapak Yuda Setiawan dan Mas Abdi sebagai Teknisi *Transmission Operation* yang membantu dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Kasim Hidayat sebagai ayah penulis yang memberikan doa, dukungan, dan kasih sayang tiada henti dalam perjalanan akademik penulis selama ini.
6. Ibu Omah sebagai nenek penulis yang senantiasa selalu memberikan doa, dukungan, dan kasih sayang tiada henti dalam perjalanan akademik penulis selama ini.

7. Teman dekat penulis yaitu Adelia, Fera, Maydhita, Rida, Riska, Dwi, Hana dan Reza yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada penulis hingga dapat terselesaikannya skripsi ini.
8. Semua pihak yang memberikan segenap doa dan dukungan terhadap penulis.

Penulis menyadari bahwa terdapat beberapa kendala yang dihadapi dalam proses penyusunan skripsi ini, namun berkat dukungan, dorongan, dan arahan dari berbagai pihak, skripsi ini dapat terselesaikan dengan lancar. Penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat beberapa kesalahan dalam penyusunan dan penelitian. Oleh karena itu, demi perbaikan ke depan, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bermanfaat. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan akademisi.

Purwakarta, Juli 2024

Penulis

Hani Nur Asri

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Almarhumah ibu saya yang sudah di Surga dan ayah saya tercinta yang sangat berarti dalam hidup penulis. Terima kasih atas segala doa, motivasi, dukungan, cinta, perhatian dan kasih sayang dengan tulus.
2. Keluarga besar saya yang selalu memberikan dukungan, motivasi, dan doa untuk penulis hingga terselesaikannya skripsi ini.
3. Tak lupa pula, kepada diri saya sendiri yang telah berjuang hingga sampai pada titik ini.

ABSTRAK

Siaran digital DVB-T2 menghadirkan berbagai keuntungan dibandingkan siaran analog, seperti gambar yang lebih jernih dan suara yang lebih jelas. Kualitas siaran DVB-T2 diukur menggunakan parameter *Modulation Error Ratio* (MER). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai MER terhadap kualitas siaran DVB-T2 yang dipengaruhi oleh parameter modulasi, *code rate*, FFT mode, dan *guard interval* pada penggunaan *Single Frequency Network* (SFN) di wilayah layanan transmisi Jakarta. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen kuantitatif dengan pengambilan data MER di 100 titik pengukuran menggunakan statistik deskriptif. Hasil analisis menunjukkan bahwa kualitas sinyal di wilayah layanan Jakarta mendapatkan 87% persentase normal dan 13% persentase *blank/freeze* dengan membandingkan 4 *multiplexer* TV. SCM merupakan operator terbaik dari 3 operator lainnya yang dianalisis pada penelitian ini dengan hasil pengukuran yaitu persentase normal 100% dan persentase *blank* 0%. Kompetitor MNC, Metro dan Viva berturut – turut mendapatkan persentase *blank/freeze* yaitu 4%, 5%, dan 4%. Kesimpulan penelitian ini adalah bahwa kualitas siaran DVB-T2 di wilayah layanan Jakarta dengan sistem SFN umumnya normal. Namun, kualitas siaran di beberapa titik masih perlu ditingkatkan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi para pemangku kepentingan, seperti pemerintah, operator transmisi, dan masyarakat dalam upaya meningkatkan kualitas siaran DVB-T2 di Indonesia.

Kata Kunci: DVB-T2, Single Frequency Network (SFN), Field Strength, MER, Kualitas Siaran

ABSTRACT

DVB-T2 digital broadcasts bring various advantages over analog broadcasts, such as clearer images and clearer sound. DVB-T2 broadcast quality is measured using the Modulation Error Ratio (MER) parameter. This research aims to analyze the MER value of DVB-T2 broadcast quality which is influenced by modulation parameters, code rate, FFT mode, and guard interval when using a Single Frequency Network (SFN) in the Jakarta transmission service area. This research uses a quantitative experimental method by collecting MER data at 100 measurement points using descriptive statistics. The analysis results show that the signal quality in the Jakarta service area is 87% normal percentage and 13% blank/freeze percentage by comparing 4 TV multiplexers. SCM is the best operator of the 3 other operators analyzed in this study with measurement results namely a normal percentage of 100% and a blank percentage of 0%. Competitors MNC, Metro and Viva respectively received blank/freeze percentages, namely 4%, 5% and 4%. The conclusion of this research is that the quality of DVB-T2 broadcasts in the Jakarta service area with the SFN system is generally normal. However, broadcast quality at some points still needs to be improved. It is hoped that this research can provide useful information for stakeholders, such as the government, transmission operators and the public in an effort to improve the quality of DVB-T2 broadcasts in Indonesia.

Keywords: *DVB-T2, Single Frequency Network (SFN), Field Strength, MER, Broadcast Quality*

DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1) 4	
2) 4	
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 <i>Multi Frequency Network (MFN)</i>	6
2.2 <i>Single Frequency Network (SFN)</i>	6

2.3 DVB – T2	8
2.4 <i>Modulation Error Ratio</i> (MER)	9
2.5 <i>Field Strength</i> (FS).....	10
2.6 Penelitian Terdahulu.....	11
BAB III METODE PENELITIAN	13
3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian	13
3.1.1 Studi Literatur dan Studi Lapangan	13
3.1.2 Pengukuran <i>Field Strength</i>	14
3.1.3 Pengumpulan Data	15
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Spesifikasi Pemancar Siaran Program SCM pada Stasiun Jakarta.....	19
4.1.1 Pemancar <i>Single Frequency Network</i> (SFN) Hambalang.....	19
4.1.2 Pemancar <i>Single Frequency Network</i> (SFN) Bekasi	20
4.2 Hasil Pengukuran <i>Field Strength</i>	21
BAB V PENUTUP	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Frekuensi MFN	6
Gambar 1. 2 Frekuensi SFN	7
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian	13
Gambar 3. 2 Tahapan Pengukuran Field Strength	14
Gambar 3. 3 Mapping Titik	14
Gambar 3. 4 Bagan Sistem Pengukuran Field Strength	15
Gambar 3. 5 Hexylon	16
Gambar 3. 6 Antena Merek Ikusi Gen 6 dB	16
Gambar 3. 7 Kabel Coaxial RG-6U 75 Ohm	17
Gambar 3. 8 Tiang 5M	17
Gambar 4. 1 Map Pengukuran	21
Gambar 4. 2 Titik Batas Utara	22
Gambar 4. 3 Grafik Hasil Pengukuran Arah Utara	23
Gambar 4. 4 Titik Batas Timur Laut	24
Gambar 4. 5 Grafik Hasil Pengukuran Arah Timur Laut	25
Gambar 4. 6 Titik Batas Timur	26
Gambar 4. 7 Grafik Hasil Pengukuran Arah Timur	28
Gambar 4. 8 Titik Batas Tenggara	28
Gambar 4. 9 Grafik Hasil Pengukuran Arah Tenggara	30
Gambar 4. 10 Titik Batas Selatan	31
Gambar 4. 11 Grafik Hasil Pengukuran Arah Selatan	32
Gambar 4. 12 Titik Batas Barat Daya	33
Gambar 4. 13 Grafik Hasil Pengukuran Arah Barat Daya	34
Gambar 4. 14 Titik Batas Barat	35

Gambar 4. 15 Grafik Hasil Pengukuran Arah Barat	37
Gambar 4. 16 Titik Batas Barat Laut	38
Gambar 4. 17 Grafik Hasil Pengukuran Arah Barat Laut	39
Gambar 4. 18 Hasil Pengukuran Titik 46	40
Gambar 4. 19 Grafik persentase rata - rata	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Pemancar PT Surya Citra Media	7
Tabel 2. 2 Standar DVB-T2 PT SCM	7
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu	11
Tabel 4. 1 Spesifikasi Pemancar Stasiun Jakarta	19
Tabel 4. 2 Spesifikasi Pemancar SFN Hambalang	19
Tabel 4. 3 Spesifikasi Pemancar SFN Bekasi	20
Tabel 4. 4 Summary Average Blank Arah Utara	23
Tabel 4. 5 Hasil Persentase Pengukuran Arah Timur Laut	24
Tabel 4. 6 Hasil Persentase Pengukuran Arah Timur	27
Tabel 4. 7 Hasil Persentase Pengukuran Arah Tenggara	29
Tabel 4. 8 Hasil Persentase Pengukuran Arah Selatan	31
Tabel 4. 9 Hasil Persentase Pengukuran Arah Barat Daya	33
Tabel 4. 10 Hasil Persentase Pengukuran Arah Barat	36
Tabel 4. 11 Hasil Persentase Pengukuran Arah Barat Laut	38
Tabel 4. 12 Titik Freeze/Blank MNC	39
Tabel 4. 13 Titik Freeze/Blank Metro	42
Tabel 4. 14 Titik Freeze/Blank Viva	43
Tabel 4. 15 Persentase rata - rata	43
Tabel 4. 16 Parameter DVB-T2	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian	53
Lampiran 2 Dokumentasi 1 Pengukuran Field Strength	54
Lampiran 3 Dokumentasi 2 Pengukuran Field Strength	54
Lampiran 4 Data Pengukuran	55

DAFTAR PUSTAKA

- Fajriyah, J., Hudiono, H., & Suharto, N. (2021a). Analisis Kinerja Sistem Televisi Digital Didasarkan Pada Standar International Telecommunication Union. *Jurnal Jartel Jurnal Jaringan Telekomunikasi*, 11(3), 117–123. <https://doi.org/10.33795/jartel.v11i3.51>
- Fajriyah, J., Hudiono, H., & Suharto, N. (2021b). Analisis Kinerja Sistem Televisi Digital Didasarkan Pada Standar International Telecommunication Union. *Jurnal Jartel Jurnal Jaringan Telekomunikasi*, 11(3), 117–123. <https://doi.org/10.33795/jartel.v11i3.51>
- Gsertel. (t.t.). *Hexylon: Accurate measurement of TV & Radio signals*. Gsertel. Diambil 17 November 2023, dari <https://www.gsertel.com/hexylon>
- Gultom, A. D. (2018). Digitalisasi Penyiaran Televisi di Indonesia [Digitization of Television Broadcasting in Indonesia]. *Buletin Pos dan Telekomunikasi*, 16(2), 91. <https://doi.org/10.17933/bpostel.2018.160202>
- KOMINFO, P. (t.t.). *Tentang TV Digital*. Website Resmi Kementerian Komunikasi Dan Informatika RI. Diambil 29 September 2023, dari http://content/detail/756/tentang-tv-digital/0/tv_digital
- Nepal, S., Thang, D. Q., Higashino, T., & Okada, M. (2020). A Comparative Study on Radio Coverage Due to DVB-T2 Multi-Frequency Network (MFN) and Single Frequency Network (SFN). *2020 IEEE International Symposium on Broadband Multimedia Systems and Broadcasting (BMSB)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/BMSB49480.2020.9379904>
- Oktariza, R., Kusrahardjo, G., & Hakim, J. A. R. (2015). *Rancang Bangun Platform Sistem SFN TV Digital DVB-T2*. 4(2).
- Pahlevi, T. A. (2017). Perluasan Jangkauan Siaran Stasiun Pemancar Digital Tvri Jawa Barat Dengan Sistem Single Frequency Network (SFN). *SINERGI*, 21(1), 47. <https://doi.org/10.22441/sinergi.2017.1.007>
- Proakis, J. G., & Salehi, M. (2002). *Communication systems engineering* (2nd ed). Prentice Hall.
- Promwong, S., Tiengthong, T., & Ruckveratham, B. (2019). Modulation Error Ratio Gain of Single Frequency Network in DVB-T2. *2019 Joint International Conference on Digital Arts, Media and Technology with ECTI Northern Section Conference on Electrical, Electronics, Computer and Telecommunications Engineering (ECTI DAMT-NCON)*, 128–131. <https://doi.org/10.1109/ECTI-NCON.2019.8692273>
- Rg, N. (t.t.). *RG 6U COAXIAL CABLE 75 Ohm AL BRAID 60% COVERAGE CMP FR-PVC JACKET*.
- Singhal, C. & Anubhav. (2019). Efficient Mobile TV Broadcast in DVB-T Network. *2019 22nd International Symposium on Wireless Personal Multimedia Communications (WPMC)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/WPMC48795.2019.9096116>

- Slamet Purwo Santosa & Fauzan Aulia Rahmat. (2023). Analisa Signal Strength Sistem Pemancar Bstv (Berita Satu) Pada Site St Moriz Area Jabodetabek. *JURNAL ELEKTRO*, 11(2), 214–223. <https://doi.org/10.61488/jetro.v11i2.277>
- Staniec, K. (2021). Analysis of the Single Frequency Network Gain in Digital Audio Broadcasting Networks. *Sensors*, 21(2), 569. <https://doi.org/10.3390/s21020569>
- Zebua, N., & Murti, B. B. (t.t.). *Analisis Pengujian Siaran Tv Dvb-T2 Metode Drive Test Dan Field Strength Pada Wilayah Layanan Jakarta*. 9(1).
- Fajriyah, J., Hudiono, H., & Suharto, N. (2021). Analisis Kinerja Sistem Televisi Digital Didasarkan Pada Standar International Telecommunication Union. *Jurnal Jartel Jurnal Jaringan Telekomunikasi*, 11(3), 117–123. <https://doi.org/10.33795/Jartel.V11i3.51>
- Gsertel. (T.T.). *Hexylon: Accurate Measurement Of Tv & Radio Signals*. Gsertel. Diambil 17 November 2023, Dari <https://www.gsertel.com/hexylon>
- Gultom, A. D. (2018). Digitalisasi Penyiaran Televisi Di Indonesia [Digitization Of Television Broadcasting In Indonesia]. *Buletin Pos Dan Telekomunikasi*, 16(2), 91. <https://doi.org/10.17933/Bpostel.2018.160202>
- Iacob, M. I., Demciuc, Yu. I., & Avraam, I. A. (2018). Comparative Evaluation Of Received Signal Parameters In Sfn Dvb-T2 Service Area. *2018 Systems Of Signal Synchronization, Generating And Processing In Telecommunications (Synchroinfo)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/Synchroinfo.2018.8456937>
- Karyakin, V. L. (2020). Method For Estimating The Sfn Stability Reserve. *2020 Systems Of Signals Generating And Processing In The Field Of On Board Communications*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/IEEECONF48371.2020.9078637>
- Kominfo, P. (T.T.). *Tentang Tv Digital*. Website Resmi Kementerian Komunikasi Dan Informatika RI. Diambil 29 September 2023, Dari http://content/detail/756/tentang-tv-digital/0/tv_digital
- Lim, B., Ahn, S., Kwon, S., Lee, J., & Park, S. I. (2020). Atsc 3.0 Field Trial Under 3-Tx Sfn Environments. *2020 IEEE International Symposium On Broadband Multimedia Systems And Broadcasting (Bmsb)*, 1–3. <https://doi.org/10.1109/Bmsb49480.2020.9379551>
- Modulation Error Ratio—Ni*. (T.T.). Diambil 29 Oktober 2023, Dari <https://www.ni.com/docs/en-us/bundle/rfmx-demod/page/modulation-error-ratio.html>
- Nepal, S., Thang, D. Q., Higashino, T., & Okada, M. (2020). A Comparative Study On Radio Coverage Due To Dvb-T2 Multi-Frequency Network (Mfn) And Single Frequency Network (Sfn). *2020 IEEE International Symposium On Broadband Multimedia Systems And Broadcasting (Bmsb)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/Bmsb49480.2020.9379904>
- Nifty Fath. (2016). Analisis Spektrum Frekuensi Isyarat Terima Dvb-T2. *Arsitron*, 7(2), 1–8.
- Oktariza, R., Kusrahardjo, G., & Hakim, J. A. R. (2015). *Rancang Bangun Platform Sistem Sfn Tv Digital Dvb-T2*. 4(2).

- Pahlevi, T. A. (2017). Perluasan Jangkauan Siaran Stasiun Pemancar Digital Tvri Jawa Barat Dengan Sistem Single Frequency Network (Sfn). *Sinergi*, 21(1), 47. <https://doi.org/10.22441/Sinergi.2017.1.007>
- Promwong, S., Tiengthong, T., & Ruckveratham, B. (2019). Modulation Error Ratio Gain Of Single Frequency Network In Dvb-T2. *2019 Joint International Conference On Digital Arts, Media And Technology With Ecti Northern Section Conference On Electrical, Electronics, Computer And Telecommunications Engineering (Ecti Damt-Ncon)*, 128–131. <https://doi.org/10.1109/Ecti-Ncon.2019.8692273>
- Ruckveratham, B., & Phomwong, S. (2018). A Study Of Single Frequency Network For Dvb-T2 Base On Measurement Data. *2018 Global Wireless Summit (Gws)*, 379–382. <https://doi.org/10.1109/Gws.2018.8686516>
- Slamet Purwo Santosa & Fauzan Aulia Rahmat. (2023). Analisa Signal Strenght Sistem Pemancar Bstv (Berita Satu) Pada Site St Moriz Area Jabodetabek. *Jurnal Elektro*, 11(2), 214–223. <https://doi.org/10.61488/Jetro.V11i2.277>
- Staniec, K. (2021). Analysis Of The Single Frequency Network Gain In Digital Audio Broadcasting Networks. *Sensors*, 21(2), 569. <https://doi.org/10.3390/S21020569>