

ANALISA KUALITAS SINYAL DI SMKN 1 INDRALAYA SELATAN PASCA PENGGUNAAN ANTENA PENGUAT 4G

Lindawati¹, Riki Zakaria^{2*}, Aan Sugiyanto³, Ade Silvia Handayani⁴, Suhardi⁵,
Jon Endri⁶, M Zakuan Agung⁷

Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya

lindawati9111@yahoo.com, zakariariki26@gmail.com, aansugiyanto071@gmail.com,
ade_silvia@polsri.ac.id, suhardi170801@gmail.com, jon_endri@polsri.ac.id

ABSTRACT

The rapid development of technology in communication systems has spurred data transmission, communication, and internet access systems to be easier. The development of existing 4G communication network technology is expected to provide a secure web convention where facilities such as streaming interactive media, voice, and information will be provided to users on an "anytime and anywhere" basis (Uke, 2017). A repeater is a device that functions to amplify a 4G signal that receives information from a transmitting station and sends it back to a receiving station to regulate incoming and outgoing transmissions for processing. (Sopian, 2021). The receiver itself consists of a circuit to receive 4G signals by utilizing an antenna, a signal amplifier circuit, and a transmitter circuit to transmit data signals to the transmitter antenna. The use of the antenna will increase the signal power received by the user, besides the speed of downloading and uploading will increase compared to without using an antenna. The size of the signal base and the speed of downloading and uploading will be affected by the surrounding environment

Keywords: Antenna, repeater, Signal, 4G.

ABSTRAK

Pesatnya perkembangan teknologi pada sistem komunikasi memacu sistem pengiriman data, komunikasi, dan akses internet semakin mudah. Pengembangan Teknologi 4G jaringan komunikasi yang telah ada diharapkan dapat menyediakan web convention yang aman dimana fasilitas seperti spilling interactive media, suara, dan information akan diberikan kepada pengguna berbasis "kapan pun dan dimana pun" (Uke, 2017). Repeater adalah perangkat yang berfungsi memperkuat sinyal 4G yang menerima informasi dari stasiun pemancar dan mengirimkannya kembali ke stasiun penerima untuk mengatur transmisi yang masuk dan keluar untuk diproses. (Sopian, 2021). Recivier sendiri terdiri rangkaian untuk menerimasinyal 4G dengan memanfaatkan antena, rangkaian penguat sinyal, dan rangkaian transmitter gunna mentransmisikan sinyal data ke antenna pemancar. Penggunaan antena akan mengalami peningkatan daya sinyal yang diterima user, selain itu kecepatan mengunduh dan mengunggah-pun akan meningkat dibandingkan tanpa menggunakan antena. Besarnya dasa sinyal serta kecepatan mengunduh dan mengunggah akan dipengaruhi oleh lingkungan sekitar

Kata kunci: Antena, Repeater, sinyal, 4G

1. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi pada sistem komunikasi memacu sistem pengiriman informasi, komunikasi, dan akses web semakin mudah. Pada sistem pengiriman informasi dan web sangat dipengaruhi oleh bandwidth, informasi rateserta delay yang ada. bahkan Menurut Ericsson tahun 2018 menyatakan bahwa dengan adanya *transmission capacity* lebih besar, delay kecil, *information rate* tinggi yang menyebabkan berbagai peluang atau keuntungan pada suatu administrator akan adanya bisnis yang baru serta menguntungkan. Berdasarkan bukti yang ada, Indonesia pada saatsekarang masih menerapkan teknologi 4G, dengan perkembangan tahap pertama-nya yaitu penerapan 900MHz pita frekuensi pada tahun 2014 dan juga pada tahun 2015 melakukan tahap yang kedua yaitu menerapkan 1800 MHz pita frekuensi. PengembanganTeknologi 4G jaringan komunikasi yang telah ada diharapkan dapat menyediakan *web convention* yang aman dimana fasilitas seperti *spilling interactive* media, suara, dan informasi akan diberikan kepada pengguna berbasis “kapan pun dandimana pun” (Rizaki and Indani 2021)(Admaja 2015). Repeater adalah perangkat yang berfungsi memperkuat sinyal4G yang menerima informasi dari stasiun pemancar dan mengirimkannya kembali ke stasiun penerima untuk mengatur transmisi yang masuk dan keluar untuk diproses (Handayani et al. 2021)(Soim et al. 2022). *Recivier* sendiri terdiri rangkaian untuk menerima sinyal 4G dengan memanfaatkan antena, rangkaian penguat sinyal, dan rangkaian transmitter gunna mentransmisikan sinyal data ke antenna pemancar. untuk mentransmisikan data secara cepat guna mendukung kecepatan akses internet pada tempat penelitian kita harus memperbaharui sistem transmisi yang ada. Tujuan dari penelitian ini adalah koneksi jaringan lebih baik dan tidak terputus-putus pada saat menggunakankomunikasi data digital, serta daya sinyal yang diterima lebih stabil, sehingga proses jaringan komunikasi datamenjadi lebih lancar.

2. LANDASAN TEORI

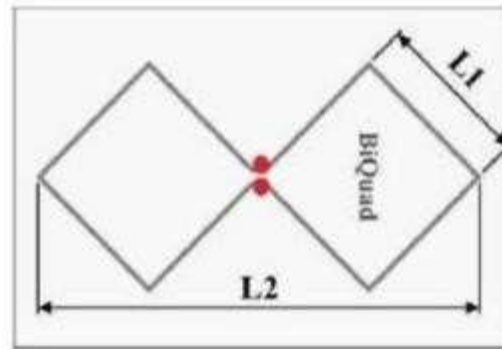
2.1 Antena Sebagai Penguat Sinyal

Antena adalah perangkat yang mengubah sinyal listrik menjadi gelombang elektromagnetik dan memancarkannya ke udara bebas dan sebaliknya, mengambil sinyal elektromagnetik dari udara bebas dan mengubahnya menjadi sinyal listrik.

Antena dapat digunakan sebagai pemancar dan penerima sinyal. Jika sebuah antena dapat digunakan sebagai antena pengirim atau antena penerima, maka sifat antena sebagai pemancar dan penerima disebut resiprokal. Oleh karena itu, antena tidak hanya mengubah sinyal listrik menjadi sinyal elektromagnetik, tetapi juga mengubah sinyal elektromagnetik menjadi sinyal listrik.

2.2 Antena Biquad

Antena biquad memiliki reflektor yang menempel pada jalur penerima dari kawat dipol bulat ganda, dan reflektor adalah pelat level dengan lebar sisi yang sedikit lebih panjang dari rangkaian dipol, sehingga terlihat seperti medan tak terbatas. Posisi reflektor tidak jauh dari dipol dimaksudkan untuk mengurangi radiasi mundur. Antena biquad dengan jarak pendek antara reflektor dan antena terdiri dari dua antena melingkar persegi yang disatukan, sehingga ada dua lingkaran di kawat radio biquad (Ludiyati et al. 2021).



Gambar 1. Konfigurasi Antena Biquad

Pada gambar 1 merupakan bentuk dari antena biquad gain yang dihasilkan oleh antena dengan *huge level sheet* reflektor relatif tergantung dari jarak dipolnya. Semakin jauh jarak dipolnya, maka gain yang diperoleh akan semakin kecil namun nilai transmission capacity antena akan semakin besar (Sania et al. 2022).

2.3 Kelebihan Antena Biquad

Adapun kelebihan yang ada pada antena biquad adalah sebagai berikut

- 1) Menghemat ruang karena desainnya yang kecil dibandingkan antena kawat panjang.
- 2) Memiliki nilai pick up yang lebih besar ke arah depan.
- 3) Meningkatkan kinerja sistem transmitter yang sederhana.

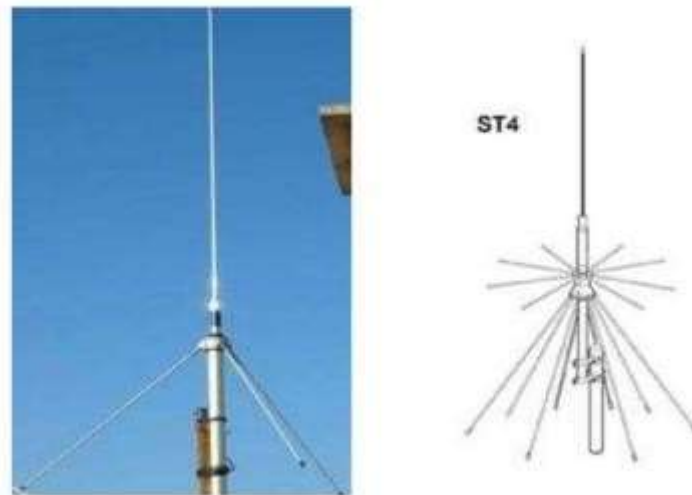
Berdasarkan karakteristik antena biquad tersebut, penulis memilih antena biquad untuk dijadikan bahan penelitian kerjasama mahasiswa-dosen ini. Kita dapat menyimpulkan bahwa antena yang baik adalah antena yang dapat mentransmisikan semua daya yang ditransmisikan dari arah yang diinginkan atau arah lain. Dalam praktiknya, keadaan ini tidak dapat dicapai, tetapi dapat didekati. Ada banyak jenis antena dan setiap jenis antena dapat memiliki bentuk yang berbeda untuk mencapai karakteristik radiasi yang diinginkan.

2.4 Antena Omnidirectional

Antena omni-directional adalah antena yang dapat mengirim dan menerima sinyal dengan kekuatan yang sama dari segala arah. Gain antena omni-directional harus mengabaikan pola pancaran ke atas dan ke bawah dan berkonsentrasi pada daya datarnya untuk menghasilkan cakupan area yang luas. Oleh karena itu, keunggulan antena jenis ini

adalah dapat melayani lebih banyak pengguna dengan jangkauan yang luas. Kesulitannya adalah menetapkan frekuensi ke setiap sel untuk menghindari interferensi.

Antena omni-directional memiliki lebih banyak polarisasi vertikal daripada polarisasi bidang. Di bawah ini adalah contoh antena omnidirectional.



Gambar 2. Contoh Antena Omnidirectional

3. METODE PENELITIAN

3.1 Perancangan Sistem Penguat Sinyal

Penguat sinyal ini berupa repeater yang dapat memperpanjang jangkauan sinyal. Repeater terdiri dari antena yagi yang berfungsi untuk menerima sinyal di luar ruangan. Mereka kemudian dipindahkan ke booster untuk diperkuat. Ini ditransmisikan dari booster ke catu daya ke splitter dan ditransmisikan kembali oleh antena omni untuk membuat sinyal lemah menjadi lebih kuat.



Gambar 3. Teknologi Penguat Sinyal GSM yang Digunakan

3.2 Perancangan Perangkat

Pada perangkat lunak terdapat dua sisi yaitu sisi input dan *uotput*. Pada sisi input terdapat sebuah antena *receiver* yang menghadap langsung dengan sumber pemancar

BTS terdekat desain antena yang digunakan pada perancang alat ini adalah jenis antena omnidirectional, kemudian dimasukan penerima sinyal dari BTS dapat terfokuskan arah yang ditentukan saja, sehingga penguatan antena dapat lebih optimal untuk menerima potensi sinyal 4G. penangkapan sinyal ini kemudian dituju konektor repeater booster. Pemasangan antena *receiver* adalah pada sisi eksternal yaitu diluar ruangan yang menghadap kearah sumber potensi sinyal 4G dari BTS. Pada repeater booster terjadi proses pengolahan sinyal dengan meningkatkan nilai amplitude yang dihasilkan tanpa merubah frekuensi. Setelah melewati tahapan penguatan oleh repeater booster, maka selanjutnya diarahkan menuju rangkaian splitter. Kemudian diteruskan menuju antena omnidirectional yang berfungsi untuk menyebarluaskan kembali sinyal 4G yang telah berhasil dikeluarkan oleh rangkaian repeater booster

3.3 Prosedur Kerja

Pada percobaan ini alat yang dihasilkan berupa penguat sinyal komunikasi GSM, dimana dalam pengujiannya menggunakan tiga software untuk pengambilan data, yaitu Cell Signal Monitor, GSM Signal Monitor, dan RTR-NetSet dengan pengujian menggunakan 2 provider (Telkomsel dan Smartfren). Adapun prosedur kerjanya adalah sebagai berikut :

- 1) Mengukur besarnya kekuatan sinyal GSM yang diterima di lokasi mitra saat tanpa menggunakan antena baik pada provider Telkomsel maupun pada provider Smartfren.
- 2) Persiapkan perangkat dan pengujian yang di perlukan
- 3) Koordinasi dengan pihak sekolah dan warga sekitar untuk penggunaan lahan sekolah dalam memasang perangkat alat penguat sinyal
- 4) Perakitan dan pemasangan alat penguat sinyal, dan ujicoba penggunaan perangkat
- 5) Setelah alat terpasang dan dapat beroperasi dengan baik, tahap selanjutnya merealisasi berapa besarnya kapasitas sinyal yang diterima.
- 6) Bandingkan hasil pengujian saat menggunakan antena dan tanpa menggunakan antena.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian

Hasil pengujian didapat dengan menguji menggunakan software Cell Signal Monitor, GSM Signal Monitor, dan RTR-NetSet pada 2 provider yang berbeda yaitu Telkomsel dan Smartfren.

Tabel 1. Hasil Pengujian pada Software Cell Signal Monitor

No	Provider	Kuat Sinyal (dBm)	
		Tanpa Antena	Dengan Antena
1	Telkomsel	-57	-74
2	Smartfren	-106	-101



Gambar 4. Tampilan Hasil Tanpa Antena



Gambar 5. Tampilan Hasil Dengan Antena

Dari hasil yang tunjukan pada tabel 1 didapatkan bahwa daya sinyal yang diterima oleh user pada provider telkomsel menunjukan peningkatan perbedaan, dimana pada sat tanpa antena tingkat sinyal yang diterima sebesar -57 dBm sedangkan saat menggunakan antena daya sinyal yang diterima sebesar -74 dBm. Hasil ini menunjukan adanya penurunan daya sinyal yang diterima sebesar 17 dBm hal ini bisa terjadi karena beberapa faktor salah satunya yaitu pengaruh dari lingkungan.

Sedangkan pada provider Smartfren daya sinyal yang diterima user mengalami peningkatan sebagaimana hal yang diinginkan, yaitu saat menggunakan antena daya sinyal yang diterima user sebesar -101 dBm yang mana lebih besar 5 dBm dari daya sinyal yang diterima user dalam kondisi tanpa menggunakan antena.

Tabel 2. Hasil Pengujian pada Software GSM Signal Monitor

No	Provider	Kuat Sinyal (dBm)	
		Tanpa Antena	Dengan Antena
1	Telkomsel	-78	-53
2	Smartfren	-114	-105



Gambar 6. Tampilan Hasil Tanpa Antena



Gambar 7. Tampilan Hasil Dengan Menggunakan Antena

Hasil pengujian yang ditunjukkan pada tabel 2 menghasilkan pada provider Telkomsel daya sinyal yang diterima user dalam kondisi tanpa menggunakan antena didapat daya sinyal sebesar -78 dBm, sedangkan pada saat menggunakan antena daya

sinyal mengalami peningkatan 25 dBm lebih besar dari daya sinyal saat tanpa menggunakan antenna, yaitu sebesar -53 dBm.

Tabel 3. Hasil Pengujian pada Software RTR-Net Test

No	Provider	Tanpa Antena			Dengan Antena		
		Mengunduh (Mbit/s)	Mengunggah (Mbit/s)	Sinyal (dBm)	Mengunduh (Mbit/s)	Mengunggah (Mbit/s)	Sinyal (dBm)
1	Telkomsel	17	39	-76	39	45	-73
2	Smartfren	1,8	0,014	-113	3,5	0,86	-110



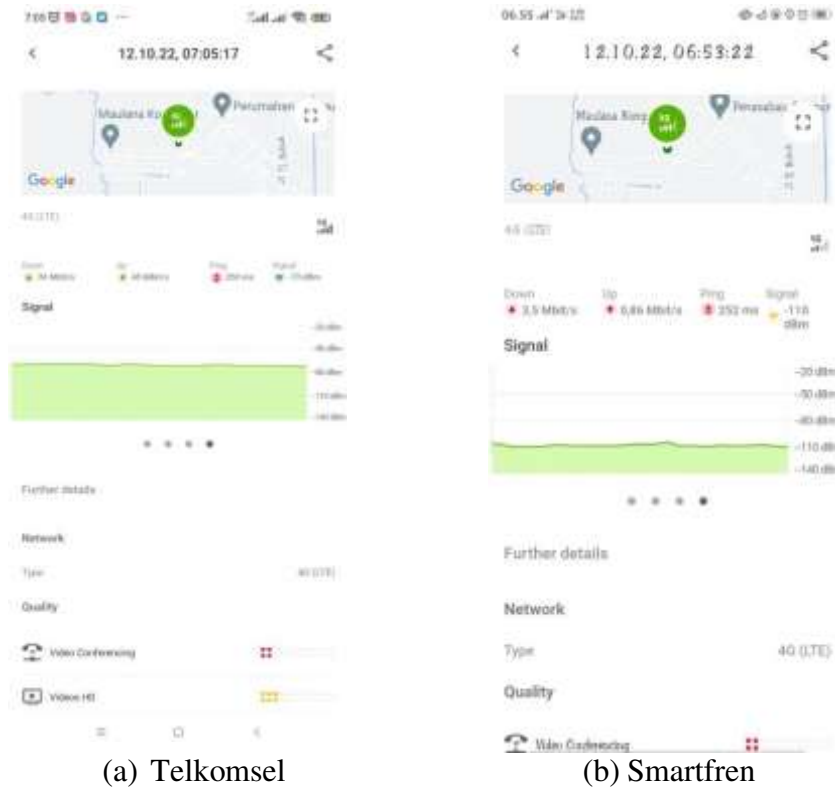
(a) Telkomsel



(b) Smartfren

Gambar 8. Tampilan Hasil Tanpa Antena

Selanjutnya pengujian pada software RTr-Net Test dengan kondisi tanpa menggunakan antenna, daya sinyal yang diterima user sebesar -76 dBm, dengan kecepatan Mengunduh sebesar 17 Mbit/s serta kecepatan Mengunggah sebesar 39 Mbit/s. Untuk provider Smartfren dengan kondisi yang sama daya sinyal yang diterima user sebesar -113 dBm, dengan kecepatan Mengunduh sebesar 1,8 Mbit/s serta kecepatan Mengunggah sebesar 0,014 Mbi/s



Gambar 9. Tampilan Hasil Dengan Antena

Sedangkan, pada kondisi menggunakan antena, pada provider Telkomsel daya sinyal yang diterima user mengalami peningkatan sebesar 3 dBm yaitu -73 dBm, begitu juga pada kecepatan mengunduh dan mengunggah juga mengalami peningkatan. Dimana kecepatan mengunduh lebih besar 22 Mbit/s dari kondisi tanpa menggunakan antena yaitu 39 Mbit/s. untuk kecepatan mengunggah juga mengalami peningkatan sebesar 6 Mbit/s lebih besar dari pada tanpa menggunakan antena.

Untuk provider Smartfren daya sinyal yang diterima user saat menggunakan antena mengalami peningkatan sebesar 3 dBm, yaitu -110 dBm. Selain itu, pada provider Smartfren kecepatan Mengunduh dan Mengunggah juga mengalami peningkatan dimana kecepatan mengunduh menjadi 3,5 Mbit/s lebih besar 1,7 Mbit/s pada saat tanpa menggunakan antena. Adapun kecepatan mengunggah yang dihasilkan mengalami peningkatan lebih besar 0,084 Mbit/s dari kecepatan mengunggah saat tanpa menggunakan antena

5. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang dilakukan menggunakan tiga software yang berbeda, yaitu Cell Signal Monitor, GSM Signal Monitor dan RTr-Net Test pada provider yang berbeda (Telkomsel dan Smartfren) didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

- 1) Daya sinyal yang diterima user pada provider telkomsel mengalami peningkatan dengan selisih daya sinyal yang dihasil sebesar 22 dBm, sedangandaya sinyal yang diterima user pada provider Smartfren mengalami peningkatan dengan selisih daya sinyal sebesar 12 dBm.
- 2) Kecepatan mengunduh dan mengunggah pada provider Telkomsel megalami peningkatan dengan selisih kecepatan sebesar 22Mbit/s (Mengunduh) dan

- 6Mbit/s (Mengunggah), sedangkan pada provider Smartfren kecepatan Mengunduh dan Mengunggah memiliki selisih 1,7Mbit/s (Mengunduh) dan 0,084Mbit/s (Mengunggah)
- 3) Adanya penurunan ataupun peningkatan daya sinyal dan kecepatan mengunduh serta mengunggah akan dipengaruhi lingkungan sekitar sehingga hasil yang diinginkan tidak sesuai atau belum stabil.

DAFTAR PUSTAKA

- Admaja, Awangga Febian Surya. 2015. "Kajian Awal 5G Indonesia (5G Indonesia Early Preview)." *Buletin Pos Dan Telekomunikasi* 13 (2): 97. <https://doi.org/10.17933/bpostel.2015.130201>.
- Handayani, Ade Silvia, Nasron Nasron, Rivaldo Arviando, Abu Hasan, and Sopian Soim. 2021. "Implementation of an Omnidirectional Antenna on a 4G Repeater with a Working Frequency of 1800 MHZ." *Teknika: Jurnal Sains Dan Teknologi* 17 (2): 191. <https://doi.org/10.36055/tjst.v17i2.12051>.
- Ludiyati, Hapi, Yuliana Nur Rahmawati, Tiara Septiany Persada, and Dandi Taufiqurrohman. 2021. "Perancangan Antena Mikrostrip Rectangular Menggunakan Dielektrik Artifisial Akrilik Untuk Transceiver GSM." *JITEL (Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Elektronika, Dan Listrik Tenaga)* 1 (1): 33–42. <https://doi.org/10.35313/jitel.v1.i1.2021.33-42>.
- Rizaki, Muhammad Akmal, and Wira Indani. 2021. "Desain Antena Mimo 5G," 951–61.
- Sania, Umi Kalsum, Ade Silvia Handayani, Sarjana Sarjana, Nyayu Latifah Husni, and Abdul Rahman. 2022. "Analisis Performa Antena Microstrip, Folded Dipole Dan Open Dipole 1090 MHz Pada ADS-B Receiver Pesawat." *Smatika Jurnal* 12 (02): 287–96. <https://doi.org/10.32664/smatika.v12i02.704>.
- Soim, Sopian, Ade Silvia Handayani, Emilia Hesti, Ciksadan Ciksadan, Nyayu Latifah Husni, Abu Hasan, and Rivaldo Rivaldo. 2022. "Design and Configuration of 4G Repeater Booster Device at 1800MHZ." *Proceedings of the 5th FIRST T1 T2 2021 International Conference (FIRST-T1-T2 2021)* 9: 331–38. <https://doi.org/10.2991/ahe.k.220205.059>.