

Implementasi Sistem Penguat Sinyal GSM menggunakan Energi Terbarukan di Kampung Gadog-Cianjur

*Erlina¹; Retno Aita Diantari¹; Zico Alaia Akbar¹; Herman Ali¹; Tri Joko Pramono¹;
Satrio Yudho^{1*)}*

1. Institut Teknologi PLN, Cengkareng, Jakarta Barat, DKI Jakarta 11750, Indonesia

**)Email: satrio@itpln.ac.id*

Received: 25 Agustus 2022 | Accepted: 24 Desember 2022 | Published: 25 Desember 2022

ABSTRACT

The presence of Global system for Mobile technology provides opportunities for the development of information and communication technology towards more valuable automation. One of the benefits that become the backbone to support today's communication activities is high-speed internet access which has reached the 4G version. However, this version upgrade is not necessarily evenly distributed in all regions in Indonesia, Gadog village located in the West Cianjur region is one area that can be called an isolated area from GSM telecommunication signals, this is due to the topology of the area which is between the hills. Therefore, a GSM signal amplification system is needed to support the use of GSM-based telecommunications and the use of the internet as a gateway for information exploration.

Keywords: *GSM, 4G Technology, Signal Amplification*

ABSTRAK

Kehadiran teknologi Global system for Mobile memberikan peluang pengembangan teknologi informasi dan komunikasi kearah otomasi yang lebih bernilai. salah satu manfaat yang menjadi tulang punggung untuk mendukung aktifitas komunikasi saat ini adalah akses internet berkecepatan tinggi yang sudah sampai pada versi 4G. Namun, peningkatan versi tersebut tidak semerta merta merata pada seluruh wilayah di Indonesia, kampung Gadog yang terletak di wilayah Cianjur Barat merupakan salah satu wilayah yang bisa disebut daerah terisolir dari sinyal telekomunikasi GSM, hal ini disebabkan oleh topologi wilayah yang berada di antara perbukitan. Oleh sebab demikian, sistem penguatan sinyal GSM diperlukan untuk mendukung penggunaan telekomunikasi berbasis GSM dan penggunaan internet sebagai gerbang eksplorasi informasi.

Kata kunci: *GSM, Teknologi 4G, Penguatan Sinyal*

1. PENDAHULUAN

Ketersediaan jaringan komunikasi selular dalam era industry 4.0 menjadi tulang punggung agar seluruh perangkat berbasis computer dapat mengirimkan data dari satu tempat ke tempat lainnya atau dari satu mesin ke mesin lainnya. Jaringan selular di Indonesia saat ini telah mengoperasikan dengan versi jaringan selular minimal adalah 4G dan beberapa diantaranya sudah 5G, namun tidak semua wilayah di Indonesia mendapatkan kuantitas jaringan selular yang memadai[1], fenomena tersebut bisa disebabkan oleh banyak factor, dan salah satu diantaranya adalah kondisi geografis wilayah tersebut.

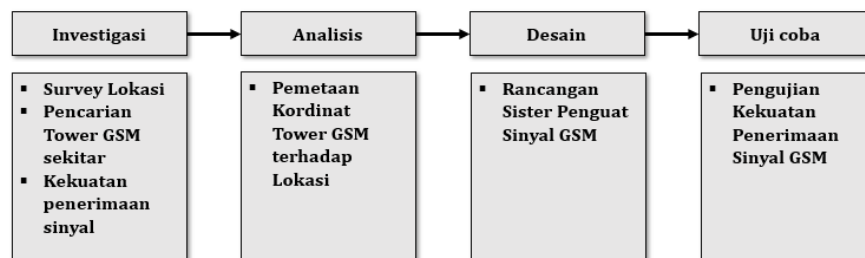
Kampung Gadog merupakan sebuah wilayah yang berada dalam pemerintah kabupaten Cianjur, Jawa Barat. Secara geografis wilayah ini berada pada ketinggian ± 500 -meter diatas permukaan laut (mdpl), ketinggian kampung ini termasuk yang lebih rendah dibandingkan daerah di sekelilingnya sehingga dapat dikatakan bahwa kampung ini berada di lembah dan dikelilingi perbukitan yang tinggi dengan rata rata ketinggian ± 650 mdpl.

Kondisi tersebut diperburuk dengan posisi Menara Penerus Transmisi *provider* yang diletakkan pada posisi yang berada di balik perbukitan sehingga kualitas penerimaan jaringan selular menjadi sangat minim di kampung tersebut, dalam kegiatan ini kami melakukan percobaan secara eksploratif untuk mendapatkan area yang lebih baik dalam penangkapan sinyal menggunakan perangkat *smartphone*. Tujuan akhir dari penelitian ini adalah untuk menentukan lokasi sistem penguatan sinyal berbasis GSM (*Global System for Mobile Communication*) untuk pemenuhan kuantitas dan kualitas sinyal menggunakan sistem pengulang serta untuk pengembangan teknologi berbasis *Internet of Things* dalam monitoring energi kelistrikan[2].

2. METODE/PERANCANGAN PENELITIAN

2.1. Alur Penelitian

Alur penelitian dibuat dalam empat tahapan utama seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

Investigasi, bertujuan untuk mendapatkan data awal berupa titik kordinat lokasi penelitian, lokasi *Tower* atau Menara Komunikasi serta kekuatan sinyal saat ini di lokasi penelitian. **Analisis**, merupakan kegiatan pemetaan lokasi keberadaan *Tower* terhadap lokasi penelitian berupa jarak dalam hitungan garis lurus. **Desain**, merupakan kegiatan pembuatan rancangan sistem penguat sinyal GSM dan tahap akhir adalah ujicoba kekuatan sinyal yang mampu ditangkap dan pancar ulang oleh sistem penguat.

Jenis sinyal yang diamati adalah versi 4G LTE (*Long-Term Evolution*) yang menjadi layanan paling mendukung untuk pemanfaatan internet. Karakteristik atau nilai yang dievaluasi untuk pengukuran kuat sinyal adalah dengan parameter RSRP atau *Reference Signal Received Power* dengan satuan nilai ukur berupa *decibel*.

$$RSRP = RSSI - 10 * \log(12 * N) \quad (1)$$

Sementara itu *Receive Signal Strength Indicator* atau RSSI merupakan indikator yang menunjukkan nilai sinyal yang diterima oleh *receiver* berikut dengan *noise* dan interferensi.

$$RSSI = Powernoise + Powersignal + Powerinterference \quad (2)$$

Berdasarkan pada penelitian[3] kategori nilai *strength indicator* RSRP adalah sebagai berikut

Tabel 1. Rentang Nilai RSRP

Kategori	Dalam dBm
Sangat Baik	<= -80
Baik	<= -90 sd < -80
Normal	<= -100 sd < -90
Buruk	<= -120 sd < -100
Sangat Buruk	<= -120

Merujuk kepada tabel 1 diatas, terlihat bahwa nilai RSRP menunjukkan kualitas penerimaan yang baik diantara rentang -100 hingga -80.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari investigasi kami mendapatkan dua tower GSM terdekat dengan Lokasi penelitian yang dapat dilihat pada Tabe2 berikut

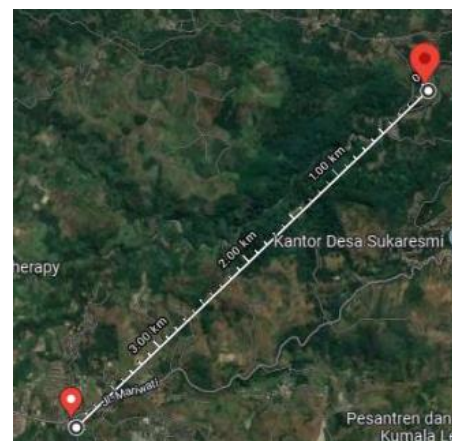
Tabel 2. Lokasi Tower

Lokasi Tower	Kordinat	Ketinggian (mdpl)
Cikalong	-6.69147 107.16095	670
Sukaresmi	-6.73371 107.09435	823

Kami melakukan pengukuran jarak antara kedua tower tersebut terhadap lokasi penelitian, pengukuran jarak menggunakan perangkat lunak google maps[4]



Gambar 2. Tower Cikalong



Gambar 3. Tower Sukaresmi

Secara garis lurus, jarak antara tower dan lokasi penelitian adalah $\pm 4,8$ kilometer untuk tower cikalong dan ± 4 kilometer untuk tower sukaresmi. Dan pengukuran kualitas tangkapan sinyal dilokasi mendapatkan hasil seperti ditunjukkan pada gambar 4



Gambar 4. Pengukuran Sinyal oleh Aplikasi[5]

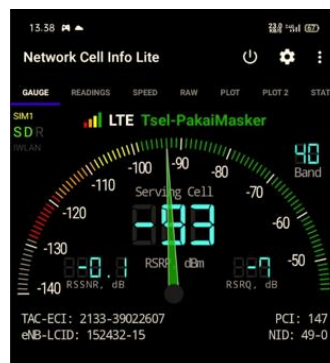
Nilai yang ditunjukkan oleh aplikasi ialah -118 dBm dan masuk dalam kategori buruk untuk melakukan proses komunikasi.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, rancangan sistem penguat sinyal adalah pada tabel berikut ini

Tabel 3. Komposisi Sistem Penguat Sinyal

Jenis	Dalam dBm
Grid Antenna high Gain	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Frequency Range 890 to 2180 Mhz ▪ Gain 18 dB ▪ Vertical Beamwidth 18 degree ▪ Horizontal Beamwidth 12 degree ▪ Impedance 50 Ohm
Signal Processor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2G/3G/4G LTE ▪ Uplink 890-2000 Mhz ▪ Downlink 930-2100 Mhz ▪ Gain 60 to 70 dB

Hasil pengujian tangkapan sinyal pasca instalasi ditunjukkan pada gambar 5 dibawah ini



Gambar 5. Hasil Uji Coba

Indicator pada perangkat smartphone menunjukkan nilai sinyal berada pada posisi -93 dBm, nilai tersebut mengindikasikan bahwa penerimaan termasuk dalam kategori Normal dan stabil. Dengan demikian, peluang untuk inovasi menggunakan teknologi informasi dan komunikasi akan lebih besar.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Sistem penguat sinyal GSM adalah perangkat yang bekerja untuk menangkap sinyal dari Menara komunikasi dan dipancarkan ulang ke area tertentu, sistem ini bergantung sepeunhnya oleh kapasitas dan kemampuan penyedia jasa komunikasi dalam menjalankan versi jaringan komunikasi.

Penguatan sinyal komunikasi GSM 4G LTE yang telah dilakukan dalam penelitian ini akan membawa dampak yang besar dalam penelitian yang menggunakan peralatan berbasis IoT (internet of Things) serta kemudahan penduduk desa setempat dalam berkomunikasi menggunakan perangkat selular yang selama ini terisolir. Masyarakat kampung Gadog saat ini dapat terkoneksi ke jaringan selular dan mengakses internet pada lokasi yang telah di implementasikan, dengan kekuatan sinyal penerimaan di -93dBm, kestabilan komunikasi dari perangkat ke Menara Base Transmission Repeater menjadi lebih baik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih atas dukungan Institut Teknologi PLN dan Masyarakat Kampung Gadog Sukaresmi Cianjur dalam membantu pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nperf, "3G / 4G / 5G coverage map Indonesia." <https://www.nperf.com/en/map/ID/-/5119.Telkomsel/signal/?ll=-6.766556734077345&lg=107.18965530395509&zoom=13>.
- [2] S. Yudho and T. Koerniawan, "Energi dan Kelistrikan : Jurnal Ilmiah Aplikasi Monitoring Energi Shs Off-Grid Menggunakan Lora Energi dan Kelistrikan : Jurnal Ilmiah," vol. 13, no. 1, pp. 26–32, 2021, doi: 10.33322/energi.v13i1.1149.
- [3] R. Efriyendro and Y. Rahayu, "Analisa Perbandingan Kuat Sinyal 4G LTE Antara Operator Telkomsel dan XL AXIATA Berdasarkan Paramater Drive Test Menggunakan Software G-NetTrack Pro Di Area Jalan Protokol Panam . Rendi Efriyendro *, Yusnita Rahayu ** * Alumni Teknik Elektro Universitas R," Jom FTEKNIK, vol. 4, no. 2, pp. 1–9, 2017.
- [4] "Google Maps." <https://www.google.com/maps/>.
- [5] "Network Cell Info Lite." [Online]. Available: <https://play.google.com/store/search?q=network+cell+info+lite&c=apps>.