

Pemasangan Antena Penguat untuk Peningkatan Kualitas 4G dan Mengoptimalkan Internet Kampung Onggaya, Merauke-Papua Selatan

Rapha Nichita Kaikatui¹, Adik Putra Andika*²

^{1,2}Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Musamus, Indonesia

*e-mail: andika_ft@unmus.ac.id¹

Abstrak

Besarnya jumlah pengguna internet, tentunya harus dibarengi dengan internet yang berkualitas agar masyarakat bisa memanfaatkan internet dalam meningkatkan perekonomian digital Indonesia. Internet telah menjadi kebutuhan primer bagi masyarakat yang harus tersedia dengan kecepatan yang stabil kapanpun dan dimanapun. Namun pada kenyataannya internet di kampung-kampung belum tersedia dalam pemenuhan kebutuhan masyarakat. Keadaan kampung yang berada jauh dari lokasi BTS (Base Transceiver Station) menyebabkan sinyal yang diterima oleh masyarakat kampung sangat lemah. Kondisi ini mengarah pada perlunya antena penguat dalam mendukung infrastruktur pemerintah sebagai upaya dalam meningkatkan kualitas internet bagi masyarakat kampung. Kegiatan Pengabdian Kemitraan Masyarakat (PKM) sebagai sarana dalam membantu mengatasi permasalahan tersebut. Pengabdian masyarakat ini akan dilakukan di kampung Onggaya, Distrik Naukenjerai sebagai mitra dalam meningkatkan layanan internet bagi masyarakat kampung. Pemasangan antena penguat 4G dengan menggunakan antena Log periodic mampu meningkatkan sinyal 4G pada daerah pemasangan antena dengan radius antena indoor 10 meter sehingga dapat menunjang aktivitas masyarakat dalam penggunaan layanan internet.

Kata kunci: Antena Penguat, Internet, Telekomunikasi, 4G

Abstract

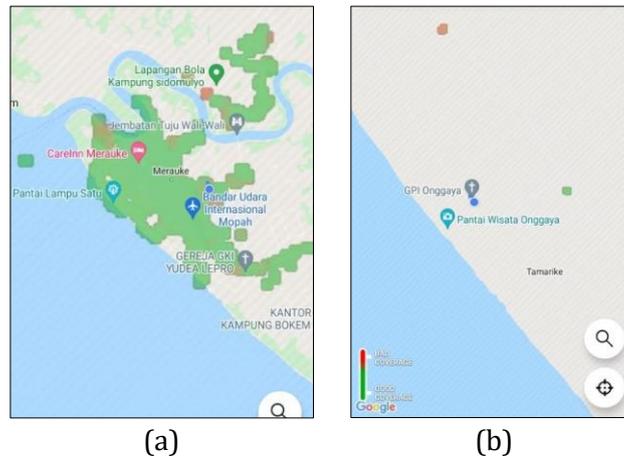
The large number of internet users, of course, must be accompanied by quality internet so that people can take advantage of the internet in improving Indonesia's digital economy. The internet has become a primary need for people who must be available at a stable speed anytime and anywhere. However, in reality, the internet in villages is not yet available to meet the needs of the community. The condition of the village which is far from the location of the BTS (Base Transceiver Station) causes the signal received by the village community to be very weak. This condition leads to the need for a booster antenna in supporting government infrastructure as an effort to improve the quality of the internet for rural communities. Community Partnership Service (PKM) activities as a means of helping to overcome these problems. This community service will be carried out in Onggaya village, Naukenjerai District as a partner in improving internet services for the village community. The installation of a 4G amplifier antenna using a periodic Log antenna is able to increase the 4G signal in the antenna installation area with an indoor antenna radius of 10 meters so that it can support community activities in the use of internet services.

Keywords: Amplifier Antenna, Internet, Telecommunications, 4G

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telekomunikasi yang semakin pesat membuat manusia ingin saling berkomunikasi tanpa adanya keterbatasan jarak, waktu dan ruang (Kaikatui & Corputty, 2019). Internet merupakan salah satu bagian dari teknologi informasi dan komunikasi, sebuah jaringan yang menghubungkan komputer dengan menggunakan standar global *transmission control protocol* (TCP) sebagai protokol pertukaran, internet ini mendapatkan kemudahan pertukaran informasi serta berkomunikasi transformasi internet dari jaringan kabel, jaringan tanpa kabel (*wireless*) dan satelit (Priantama et al., n.d.). Internet yang kita gunakan sekarang adalah bentuk perwujudan perkembangan inovasi teknologi informasi komunikasi (Harahap, 2016). Kehadiran akses Internet tidak hanya memberi dampak positif dalam komunikasi, tetapi juga memberikan kontribusi dan memiliki efek mendalam pada kewirausahaan dan pembangunan ekonomi (Tan & Li, 2022). Jaringan internet untuk wilayah yang jauh dari pusat pemerintahan (pedesaan) pada umumnya memiliki fasilitas yang terbatas. Padahal jumlah pengguna Internet di Indonesia adalah sekitar 200 juta, setara $\pm 65\%$ jumlah total penduduk

(Shiddiqi et al., 2021), termasuk masyarakat yang ada di desa. Tetapi sebagian besar akses seluler terkonsentrasi pada daerah perkotaan.



Gambar 1. Hasil pengukuran sinyal seluler menggunakan OpenSignal (a) Daerah perkotaan (Merauke) (b) Daerah pedesaan (Onggaya)

Gambar 1 merupakan hasil pemetaan kondisi jaringan internet di wilayah perkotaan dan wilayah pedesaan. Semakin hijau maka suatu wilayah tergolong daerah *non-blankspot*, jika semakin merah maka wilayah tersebut tergolong daerah *blankspot*. Gambar 1a memperlihatkan cakupan internet di daerah kota Merauke yang sangat luas sedangkan Gambar 1b terlihat dengan jelas bahwa hampir tidak ada jaringan internet di daerah kampung onggaya yang akan menjadi lokasi pengabdian.

Kampung Onggaya memiliki luas sekitar 1.500 ha yang di batasi oleh batas-batas administratif sebagai berikut sebelah barat berbatasan dengan Laut Arafura, Timur berbatasan dengan kampung Rawa Biru, bagian Utara berbatasan dengan Kampung Kuler, sebelah selatan berbatasan dengan Desa Tomer (Mote & Masiyah, 2016). Masyarakat yang berada di pedesaan masih sulit mengakses telekomunikasi dan kualitas internet yang baik. Hal ini disebabkan karena lokasi BTS (*Base Transceiver Station*) yang jauh dari tempat tinggal pengguna (masyarakat) (Andika et al., 2019). Begitupun masyarakat Kampung Onggaya, dimana terdapat 1 unit BTS milik Telkomsel yang terpasang di dekat Kantor Distrik Naukenjerai tahun 2018 yang berjarak 1,12 Km dari pemukiman warga. Pada BTS kampung Onggaya ini terpasang 1 unit antenna Omni dan 1 unit antenna RRU. Masyarakat kampung onggaya hanya bergantung pada BTS yang terletak pada Kantor Distrik Naukenjerai tersebut. BTS yang terpasang pada tahun 2018 ini awalnya memiliki kualitas sinyal 4G yang cukup baik yang dapat dijangkau hingga daerah pemukiman warga, hanya saja sejak 2019 kualitas sinyal 4G mengalami penurunan kualitas sehingga warga harus keluar mendekati daerah tower BTS untuk mendapatkan kualitas sinyal 4G yang stabil untuk dapat mengakses internet.



Gambar 2. Jarak BTS dengan pemukiman masyarakat kampung Onggaya

Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan antenna penguat yang berfungsi untuk menerima gelombang elektromagnetik (Andika et al., 2019), kemudian suatu repeater yang dapat menguatkan sinyal, dan antenna pemancar agar pengguna dapat menerima sinyal dalam kondisi baik. Pada umumnya antenna penerima yang digunakan adalah antenna *directional* sedangkan antenna pemancar pada aplikasi penguat sinyal 4G adalah antenna yang mempunyai pola radiasi *omnidirectional* karena pancaran sinyalnya yang memancar ke semua arah dapat menjangkau ke seluruh ruangan. Antena yang cocok untuk aplikasi tersebut adalah antenna *directional* dan antenna *omnidirectional*.

2. METODE

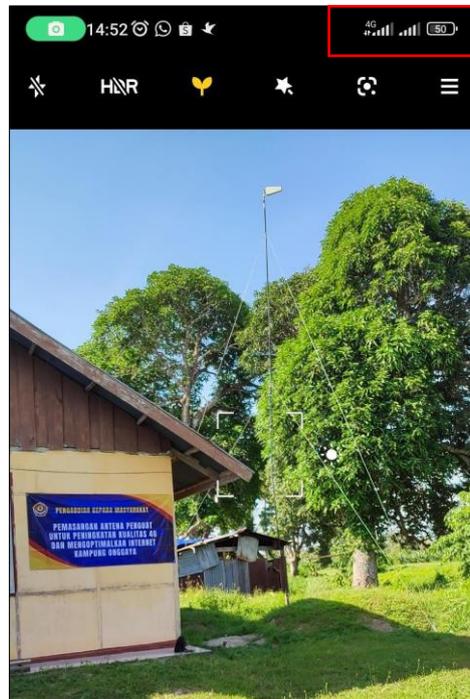
Metode pelaksanaan yang digunakan pada pengabdian ini terdiri dari 4 tahapan yaitu : Observasi, Sosialisasi, implementasi teknologi, dan evaluasi. Adapun uraian dari tahapan-tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan observasi dengan Kepala Kampung Onggaya. Pada metode ini dilakukan diskusi dengan kepala kampung dan masyarakat tentang permasalahan internet di kampung Onggaya dan memperoleh ijin dari Mitra untuk melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Kegiatan observasi ini dilakukan pada tanggal 10 Agustus 2022 di halaman sekitar tempat pemasangan antenna penguat yaitu halaman gereja kampung Onggaya.
- b. Sosialisasi. Pada tahapan ini sosialisasi diberikan dengan melakukan kegiatan dengan menjelaskan tahapan-tahapan dari kegiatan yang akan dilakukan pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat kampung Onggaya. Memberikan materi tentang manfaat internet untuk menunjang kegiatan pada sektor pendidikan, pemerintahan kampung, peribadatan, dan sosial ekonomi masyarakat. Kegiatan sosialisasi ini dilakukan pada tanggal 10 September 2022 di balai kampung Onggaya.
- c. Implementasi teknologi. Langkah awal yang dilakukan dalam implementasi teknologi adalah mengukur kualitas sinyal 4G di kampung onggaya sebelum pemasangan antenna penguat 4G. Sebelum melakukan pengukuran, kegiatan diawali dengan mencari titik atau lokasi yang terdapat sinyal 4G dan menentukan lokasi pemasangan antenna penguat 4G. Setelah itu dilakukan pemetaan seberapa banyak penghalang sinyal 4G dari lokasi BTS hingga ke kampung pemukiman masyarakat onggaya. Keadaan kampung yang masih dikelilingi banyak pepohonan tinggi mengakibatkan sulitnya akses internet di rumah-rumah warga. Kondisi ini mengakibatkan hanya ada beberapa titik tertentu sehingga ketika masyarakat ingin melakukan pekerjaan yang membutuhkan akses internet mereka harus pergi ke daerah dimana mereka bisa mendapatkan akses internet. Beberapa titik adanya sinyal 4G untuk akses internet bukan merupakan lokasi yang nyaman untuk dilakukan kegiatan yang memerlukan waktu yang lama, karena berdasarkan hasil pemetaan titik tersebut ialah daerah persawahan warga, pertigaan jalan masuk kampung, dan di depan kantor Distrik Naukenjerai. Kegiatan ini dilakukan pada tanggal 24 September 2022 di halaman samping gereja kampung Onggaya.
- d. Evaluasi. Evaluasi dilakukan dengan mengukur dan menganalisis hasil penguatan yang diberikan oleh antenna penguat sinyal 4G dan penggunaan internet pada perangkat masyarakat sekitar lokasi pemasangan antenna. Evaluasi dilaksanakan untuk melihat dan menilai capaian kegiatan yang telah dilaksanakan melalui pengabdian masyarakat. Apabila masih ada kekurangan akan ditinjau dengan pendampingan kembali. Kegiatan evaluasi ini dilakukan pada tanggal 01 Oktober 2022 di sekitar gereja kampung Onggaya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sesuai dengan lokasi yang telah ditentukan pada saat survei, pemasangan antenna ini adalah halaman samping Gedung Gereja GPI betlehem. Pada lokasi ini terdapat 1 bar sinyal 4G sehingga dapat dikuatkan dengan antenna penguat yang akan dipasang. Lokasi Pemasangan ini bergeser 100 meter dari survei awal akan tetapi masih terdapat 1 bar sinyal yang dapat dikuatkan menggunakan antenna penguat sinyal yang akan digunakan pada pengabdian ini. Pemasangan

antena penguat sinyal 4G dapat berfungsi dengan baik di lokasi pemasangan antenna. Sebelum Pemasangan antenna pengual nilai bar sinyal 4G pada HP hanya menunjukkan 1 bar dan bahkan bisa menurun hanya mendapatkan sinyal 3G. Peningkatan maksimal pada bar sinyal Hp yang diberikan oleh antenna penguat adalah 4 bar sinyal 4G dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kenaikan Bar Sinyal 4G setelah pemasangan antenna penguat

Antena outdoor yang digunakan pada pengabdian kemitraan masyarakat pada kampung onggaya merupakan antena Log Periodik Lintratek Internasional yang dilengkapi dengan nomor seri dan bersertifikat yang dapat bekerja pada frekuensi 2G, 3G, dan 4G dengan gain maksimal 12 dBi dan output power 20-23dBm yang di suplay dengan power AC 100-240V 12 DC 2A dengan dimensi 230x190x20mm dan dilengkapi dengan antena indoor yakni antena omni jamur. Antena ini terkoneksi dengan 1 buah perangkat repeater lintratek dengan sistem kerja 2G, 3G, dan 4G dengan gain 70-75dBm yang di suplay dengan power AC 100-240V 12 DC 2A dengan dimensi 180x118x17mm. Antena Log periodic ini sudah dilengkapi dengan anti petir yang aman digunakan saat cuaca ekstrim. Antena dan repeater ini bekerja dengan prinsip menguatkan sinyal, jadi pemasangan antena ini harus dipasang pada lokasi yang ada sinyal minimal 1 bar dan tidak cocok untuk area yang tidak ada sinyal sama sekali (*blank spot*). Antena hanyalah sebagai alat untuk mengirim dan menerima (*transceiver*) sinyal elektromagnetik. Fungsi utama antena adalah untuk dapat mengubah sinyal listrik menjadi sinyal elektromagnetik. Sinyal ini kemudian dapat dipancarkan ke udara atau ruang bebas, dan sebaliknya. Selain itu, antena juga bekerja untuk menerima sinyal elektromagnetik atau menerima energi elektromagnetik ruang kosong dan merubahnya kedalam bentuk sinyal listrik (Rahman, 2019).

Setelah terjadi peningkatan bar sinyal 4G dilakukan pengukuran menggunakan aplikasi OpenSignal untuk mengetahui statistik sinyal pada kampung onggaya di lokasi pemasangan antena penguat. Gambar 4 merupakan hasil pengujian sebelum dan menggunakan antena penguat signal.



Gambar 4. Hasil Pengujian Antena (a) Sebelum pemasangan antena (b) Sesudah pemasangan antena

Gambar 4(a) merupakan hasil pengujian sebelum perangkat antena penguat diaktifkan dan Gambar 4(b) merupakan hasil pengujian setelah perangkat penguat diaktifkan. Pada Gambar 4(a) dapat di lihat bahwa lokasi tempat pengujian yakni halaman gereja GPI Betlehem kampung Onggaya terdapat 1 barr sinyal 4G tetapi setelah dilakukan pengukuran menggunakan open signal tidak dapat terkoneksi untuk menampilkan statistik sinyal. Setelah antena penguat diaktifkan pada gambar 4(b) terlihat bahwa statistik sinyal dapat terukur pada operator telkomsel dengan ketersediaan 4G 50% dan 2G 50%. Setelah itu dilakukan pengukuran kualitas jaringan internet menggunakan *speed test*. Dari beberapa hasil pengujian didapatkan hasil uji coba kecepatan dengan jarak 1 meter dari antena *indoor* nilai untuk unduh 6,01Mbps dan Unggah 1,00Mbps. Kemudian dilakukan lagi pengujian pada jarak jangkauan 10 meter dari antena *indoor* diperoleh hasil pengujian yakni 3,12Mbps untuk unduh dan 1,22Mbps untuk unggah.



Gambar 4. Hasil Pengukuran menggunakan speed test (a) Hasil pengujian pada jarak 1 meter dari antena *indoor* (b) Hasil pengujian pada jarak 10 meter dari antena *indoor*

Setelah dilakukan pengujian menggunakan aplikasi speed test diperoleh hasil bahwa antena penguat berfungsi dengan baik sehingga komunikasi dapat di lakukan di daerah tersebut menggunakan jaringan 4G untuk mengakses internet dan juga 2G melakukan panggilan suara maupun mengirim pesan teks. Karena jarak dari BTS terdekat cukup jauh (sekitar 1,12 km) maka peningkatan kualitas 4G tidak mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Untuk mengevaluasi kemampuan penguat, dilakukan pengamatan terhadap tiga kriteria yaitu telepon, *google* dan *streaming*. Untuk uji coba tim pengabdian melakukan hubungan menggunakan telepon seluler dengan mencoba melakukan panggilan telepon ke Merauke hasilnya suara yang dihasilkan sudah jernih (sebelum pemasangan antena penguat suara saat melakukan panggilan telepon

sering terputus-putus). Kemudian dilakukan uji coba mendownload aplikasi pada *play store* sudah bisa dilakukan, dan juga uji coba *streaming Youtube* jika ingin pemutaran video stabil maka sebaiknya dilakukan dengan menurunkan kualitas video yang akan diputar pada *youtube*. Selain itu dilakukan juga pengukuran dengan jarak 100 meter dari BTS tanpa menggunakan antena penguat. Walaupun bar sinyal 4G pada perangkat penuh (5 bar), hasil uji coba dengan *speedtest* diperoleh hasil pengujian yaitu 7,92Mbps untuk unduh dan 1,66Mbps untuk unggah. Selain itu kecepatan ini tidak stabil pada saat melakukan uji coba dalam *browsing* dan juga *streaming*.

Berdasarkan hasil monitoring dan evaluasi, antena bekerja dengan baik dalam meningkatkan kualitas 4G. Selain karena jarak, berdasarkan pengamatan di lapangan dan juga dari keterangan masyarakat kampung onggya faktor lain yang mempengaruhi kualitas sinyal adalah cuaca. Pada saat cuaca cerah dan tidak berangin penguat dapat memancarkan sinyal secara maksimal sementara jika cuaca mulai gelap dan angin pantai mulai kencang kekuatan dari penguat akan menurun. BTS yang terpasang pada Kantor Distrik Naukenjerai memiliki radius 700 meter sehingga penerimaan sinyal 4G pada halaman gereja GPI betlehem tidak terlalu maksimal meskipun sudah dikuatkan. BTS yang terpasang pada Kantor Distrik juga sering mengalami gangguan sehingga berdampak pada kualitas 4G yang diterima pada kampung Onggaya. Selain itu perlu dievaluasi untuk pemasangan penguat di antara penguat 4g yang telah terpasangan dengan BTS jika penguat tersebut telah dioptimalkan.

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil memasang antena penguat sinyal 4G untuk layanan internet di kampung Onggaya. Antena penguat yang dipasang dapat bekerja dengan baik untuk meningkatkan sinyal 4G sehingga masyarakat dapat mengakses layanan internet. Lokasi pemasangan antena yang bergeser 100 meter dari survei awal menyebabkan penguatan yang dihasilkan oleh antena penguat kurang optimal. Namun peningkatan kualitas 4G pada kampung Onggaya sudah membantu masyarakat dalam pemanfaatan internet untuk menunjang aktifitas pendidikan, sosial ekonomi, dan peribadatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada institusi yaitu Universitas Musamus melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) yang telah memberi kesempatan dan dukungan financial terhadap pengabdian ini. Terimakasih juga penulis ucapkan kepada pemerintah dan masyarakat Kampung Onggaya yang mau menerima dan juga mendukung terlaksananya pengabdian ini. Serta terima kasih kepada mahasiswa/i yang terlibat banyak dalam membantu penyelesaian pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Andika, A. P., Letsoin, V., Kaikatui, R. N., Mangera, P., & Hardiantono, D. (2019). Design of Yagi-Uda Antenna for CDMA Modems at 800 MHz. *International Conference on Science and Technology*, 1569.
- Harahap, A. R. (2016). EFEKTIVITAS PEMANFAATAN MOBILE PUSAT PEALYANAN INTERNET KECAMATAN DI KABUPATEN LANGKAT, SUMATERA UTARA. *Jurnal Penelitian Komunikasi Dan Pembangunan*, 17(1).
- Kaikatui, R. nichita, & Corputty, R. (2019). Rancang Bangun Antena Yagi 2.4 GHz Untuk Mempererat Sinyal WIFI (Wireless Fidelity). *MUSTEK ANIM HA*, 8(1).
- Mote, N., & Masiyah, S. (2016). IDENTIFIKASI POTENSI EKOWISATA DI KAMPUNG ONGGAYA DAN KELURAHAN SAMKAI KABUPATEN MERAUKE. *Agricola Journal*, 6(1).
- Priantama, R., Kunci, K., Wifi, P., Individu, M., & Pendidikan, P. (n.d.). EFEKTIVITAS WIFI DALAM MENUNJANG PROSES PENDIDIKAN BAGI LEMBAGA PERGURUAN TINGGI (Studi Kasus

- Terhadap Mahasiswa Pengguna Di Lingkungan Universitas Kuningan). In *Jurnal Cloud Information* (Vol. 1, Issue 1).
- Rahman, A. A. (2019). Rancang Bangun ANtena Mikrostrip Metode Array Double Patch Circular dengan slot Persegi Panjang Sebagai Penerima WiFi. *Journal Of Informatics Telecommunication Engineering (JITE)*, 3(1).
- Shiddiqi, A. M., Ijtihadie, R. M., Ahmad, T., Wibisono, W., Anggoro, R., & Santoso, B. J. (2021). Penggunaan Internet dan Teknologi IoT untuk Meningkatkan Kualitas Pendidikan. *Sewagati*, 4(3), 235. <https://doi.org/10.12962/j26139960.v4i3.7980>
- Tan, Y., & Li, X. (2022). The impact of internet on entrepreneurship. *International Review of Economics and Finance*, 77, 135–142. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2021.09.016>

Halaman Ini Dikosongkan