

Implementasi Antena Yagi Sebagai Penguat Sinyal Dalam Membangun Jaringan Hotspot

The Implementation Of Yagi Antenna As Signal Booster In Building Hotspot Network

Ebit Cidian¹⁾, Riska²⁾, Hendri Alamsyah³⁾

¹⁾Program Studi Rekayasa Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dehasen Bengkulu
Jln. Meranti Raya No. 32, Kota Bengkulu, Provinsi Bengkulu

Telp : (0736) 22027

E-mail : cidianebit@gmail.com¹⁾, riska.iskandar@unived.ac.id²⁾, hendri.alamsyah@unived.ac.id³⁾

Abstract

In accordance with the times, the internet has become one of the main human needs. With the aim of making it easier for us to obtain information quickly. However, the development of information has not been fully felt at Ulu Manna sub-district office, because Ulu Manna sub-district office has a weak signal problem, so it is very disturbing work activities related to the internet. The purpose of this study is to find out how to apply the TXR185 antenna as a signal amplifier in building a hotspot network at Ulu Manna sub-district office. The research method used is Network Development Life Cycle (NDLC) research method. This research contains several stages, namely, analysis, design, simulation prototype, implementation, monitoring, management. The results of the research that has been carried out by applying yagi antenna as a signal amplifier, it is found that the signal received by the Huawei E3372 modem which was originally blank, after the yagi antenna was applied to -91dBm. The internet speed available from the system implemented is, ping 30ms, upload 0.8Mbps, download 7.9Mbps, jitter 10ms, throughput 887,913 bits, packet loss 0.0%, delay 502.8681ms. Based on tests conducted on 10 connected clients. Tests ranging from 1-10 connected clients, the results obtained are the more clients connected, the smaller speed of internet obtained by each client.

Keywords: Yagi Antenna, Hotspot, Internet.

Abstrak

Sesuai dengan perkembangan zaman, internet sudah menjadi salah satu kebutuhan utama manusia. Dengan tujuan memudahkan kita dalam memperoleh informasi secara cepat. Akan tetapi perkembangan informasi belum dirasakan sepenuhnya di kantor Kecamatan Ulu Manna, karena di kantor Kecamatan Ulu Manna memiliki masalah lemah sinyal, sehingga sangat mengganggu aktifitas pekerjaan yang berhubungan dengan internet. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana cara menerapkan antena TXR185 sebagai penguat sinyal dalam membangun jaringan hotspot pada kantor Kecamatan Ulu Manna. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian Network Development Life Cycle (NDLC). Pada penelitian ini memuat beberapa tahapan yaitu, Analisis, Desain, Simulasi Prototipe, Implementasi, Monitoring, Manajemen. Hasil dari penelitian yang telah dilakukan Penerapan antena yagi sebagai penguat sinyal didapatkan peningkatan sinyal yang diterima oleh modem huawei E3372 yang semulanya blank, setelah diterapkan antena yagi menjadi -91dBm. Kecepatan internet yang tersedia dari sistem yang diterapkan adalah, ping 30ms, upload 0.8Mbps, download 7.9Mbps, jitter 10ms, throughput 887.913bit, packet loss 0.0%, delay 502.8681ms. Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada 10 client yang terhubung. Pengujian mulai dari 1-10 client yang terhubung, didapatkan hasil semakin banyak client yang terhubung maka semakin kecil kecepatan internet yang didapatkan oleh setiap client.

Kata Kunci : Antena Yagi, Hotspot, Internet

1. Pendahuluan

Pada era Industri 4.0 saat ini, kebutuhan akan teknologi informasi semakin meningkat, terutama kebutuhan akan jaringan internet, dimana disemua kalangan masyarakat sudah menggunakan media internet ini untuk berkomunikasi. Hal serupa juga dirasakan pada Kantor Kecamatan Ulu Manna Bengkulu selatan, semua kegiatan dalam pelaporan data Masyarakat membutuhkan jaringan internet. Akan tetapi jaringan internet ini belum dirasakan sepenuhnya di kantor Kecamatan Ulu Manna, karena di kantor Kecamatan Ulu Manna belum tersedia provider jaringan internet, selain itu, Kantor Kecamatan Ulu Manna yang terletak di daerah lembah atau cekungan sehingga sinyal GSM juga

lemah. Salah satu cara untuk menyediakan internet di Kantor Kecamatan Ulu Manna adalah dengan memanfaatkan modem GSM yang dilengkapi dengan antena penguat sinyal. Terdapat banyak jenis antena penguat sinyal yang dapat digunakan, salah satunya adalah antena yagi. Antena yagi merupakan salah satu jenis antena radio atau televisi yang diciptakan oleh Hidetsugu Yagi. Antena ini bersifat direksional, yaitu menambah gain hanya pada salah satu arahnya[1].

Penelitian yang telah dilakukan Triyono dengan judul Rancang Bangun Antena Yagi untuk Modem GSM, dimana hasil dari penelitian tersebut terdapat peningkatan sinyal penerimaan modem untuk operator A sebesar 20,2 dBm = 104,7152 mW dan untuk operator B sebesar 20,86 dBm = 121,92051 mW dengan

penambahan antena luar, sehingga penggunaan internet dapat kontinyu[1]. Penelitian lainnya juga telah dilakukan oleh Prasetyo dan Purnawan dengan judul penelitian rancang bangun antena yagi dengan menggunakan MMANA-GAL untuk penguat sinyal GSM frekuensi 1800 Mhz, yang menunjukkan hasil penggunaan antena yagi dapat meningkatkan performa pada latency, jitter, *download* dan *upload* [2].

Dari penelitian diatas penggunaan antena yagi sebagai penguat sinyal dapat diterapkan untuk meningkatkan penerimaan sinyal dan juga performa dari kualitas layanan yang diberikan hanya saja koneksi internet yang sudah dikuatkan hanya digunakan pada satu perangkat saja. Untuk menyebarkan sinyal internet dari modem GSM yang sudah dikuatkan dapat menggunakan media *wireless* yang dapat diakses dengan mudah oleh Karyawan Kantor Kecamatan Ulu Manna. Salah satu penerapan jenis jaringan *wireless* yang sering digunakan adalah jaringan hotspot dimana jaringan hotspot yang lebih dikenal dengan istilah wi-fi hotspot ini tersusun atas komponen *wireless*, *server* dan koneksi internet[3].

Penggunaan jaringan hotspot ini dapat dibangun menggunakan perangkat Mikrotik dimana dengan mikrotik semua komponen dalam membangun jaringan hotspot dapat terpenuhi, seperti sudah tersedianya server hotspot yang sudah dilengkapi dengan sistem autentikasi menggunakan username dan password. Dimana dengan menggunakan jaringan hotspot ini nantinya dapat membatasi serta mengontrol user yang akan mengakses jaringan hotspot. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar penggunaan internet dapat berjalan dengan lancar dan juga stabil sesuai dengan kebutuhan dari Kantor Kecamatan Ulu Manna Bengkulu Selatan.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Jenis Antena

Antena merupakan satu ujung resonansi yang terbaik, sebab itu berkaitan dengan ukuran kondensatornya dan kumparan jauh lebih kecil dari panjang gelombang resonansi. Oleh karena itu, medan listrik dan magnetik tetap tinggal didalam rangkaian. Energi medan tersebut hanya berubah menjadi usaha listrik/sinyal dan panas. [4]

2.2 Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah kumpulan komputer dan alat-alat lain yang saling terhubung bersama menggunakan media komunikasi tertentu. Tujuan dari jaringan komputer ialah agar setiap bagian dari jaringan komputer dapat saling berkomunikasi dan berbagi atau Sharing informasi.[5]

2.3 Pengertian Access Point

Access Point adalah sebuah perangkat jaringan yang berisi sebuah *transceiver* dan antena untuk transmisi dan menerima sinyal ke dan dari *clients remote*. Dengan *access points (AP)* *clients Wireless* bisa dengan cepat

dan mudah untuk terhubung kepada jaringan LAN kabel secara *Wireless*. Agar lebih mudah untuk memahami sebuah alat yang digunakan untuk menghubungkan alat-alat dalam suatu jaringan dari jaringan *Wireless*. [6]

2.4 Pengertian Hotspot

Hotspot adalah suatu area dimana terdapat *Point Akses internet* dengan menggunakan teknologi *wi-fi* sedangkan layanan *internet hotspot* dapat diakses dengan menggunakan perangkat komputer/ *laptop/HP/PDA*. [7]

2.5 Pengertian Wireless

Wireless Local Area Network pada dasarnya sama dengan jaringan *Local Area Network* yang biasa kita jumpai. Hanya saja, untuk menghubungkan antara *node device* antar *client* menggunakan media *Wireless*, *channel frekuensi* serta *SSID (Service Set Identifier)* yang unik untuk menunjukkan identitas dari *Wireless device*. *Wireless* merupakan salah satu jaringan komputer lokal yang memanfaatkan gelombang radio sebagai media transmisi data. [8]

2.6 Pengertian Internet

Internet adalah singkatan dari *interconnection networking* yang secara sederhana bisa diartikan sebagai *aglobal network of computer networks*. [9]

Internet adalah jaringan komunikasi *global* yang terbuka dan menghubungkan ribuan jaringan komputer melalui sambungan telepon umum maupun pribadi, namun secara *individual* jaringan komponen dikelola oleh agen-agen pemerintah, universitas maupun sukarelawan. Dimana *internet* muncul dari jaringan jarak jauh yang dikembangkan oleh ARPANET diakhir tahun 60-an. [10]

2.7 Quality of Service (QoS)

Quality of Service adalah teknik untuk mengelola *bandwidth*, *delay*, dan *packet loss* untuk aliran dalam jaringan. Tujuan dari mekanisme QoS adalah mempengaruhi setidaknya satu diantara empat parameter dasar QoS yang telah ditentukan. QoS didesain untuk membantu *end user (client)* menjadi lebih produktif dengan memastikan bahwa *user* mendapatkan performansi yang handal dari aplikasi-aplikasi berbasis jaringan. QoS mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada trafik jaringan tertentu melalui teknologi yang berbeda-beda. QoS merupakan suatu tantangan yang besar dalam jaringan berbasis IP dan *internet* secara keseluruhan. [11]

2.8 Mikrotik RouterOS

Mikrotik adalah sistem operasi dan perangkat lunak yang dapat digunakan untuk menjadikan komputer menjadi *router network* yang handal, mencakup berbagai fitur yang dibuat untuk *ip network* dan jaringan *Wireless*, cocok digunakan oleh *ISP* dan *provider hotspot*. [12]

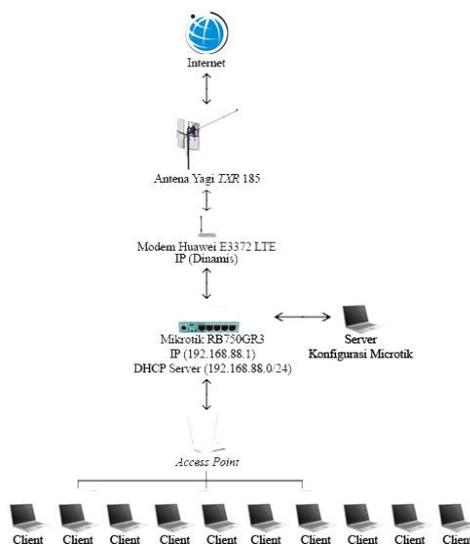
3. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah metode *Network Development Life Cycle* (NDLC) dan memuat beberapa tahap yaitu, tahap yang pertama adalah

- Analysis*, melakukan *Analysis* mengenai tata letak lokasi, Informasi mengenai kondisi jaringan dan informasi mengenai permasalahan jaringan.
- Design*, mendesain dan membuat sistem, dengan cara menentukan desain jaringan yang cocok.
- Simulation Prototype*, pada tahap ini dilakukan simulasi pada sistem yang akan dibangun.
- Implementation*, melakukan pengimplementasian terhadap sistem yang telah dirancang.
- Monitoring*, pada tahapan ini penulis akan *memonitoring* sistem apakah sudah berjalan sesuai berjalan sesuai dengan keinginan dan tujuan penulis pada tahap awal analisis.
- Management*, Tahap ini salah satu yang menjadi perhatian khusus adalah masalah kebijakan. Kebijakan perlu dibuat untuk membuat dan mengatur agar sistem yang telah dibangun dan berjalan dengan baik dapat berlangsung lama dan unsur *reliability* terjaga.

3.1 Diagram Global

Dari hasil analisis yang telah dilakukan mengenai tata letak lokasi, Informasi mengenai kondisi jaringan dan informasi mengenai permasalahan jaringan yang ada pada lokasi penelitian, selanjutnya mengimplementasikan antenna yagi *TXR185* sebagai penguat sinyal dalam membangun jaringan *hotspot* pada kantor Kecamatan Ulu Manna dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1. Diagram Global

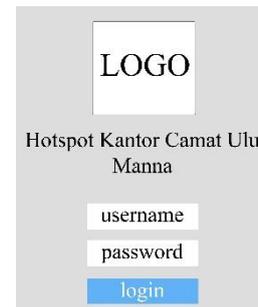
Berdasarkan gambar 1 di atas dapat dilihat Diagram Global yang digunakan dalam penelitian ini dimana memanfaatkan jaringan seluler sebagai sumber *internet* yang mana sinyal jaringan seluler ditangkap oleh antenna yagi *TXR185*, antenna yagi *TXR185* dimanfaatkan sebagai penguat sinyal jaringan seluler yang digunakan sebagai sumber *internet*, kemudian antenna yagi *TXR185* dihubungkan ke *modem* dan setelah itu *modem* dihubungkan ke mikrotik RB750Gr3, mikrotik RB750Gr3 dikonfigurasi menggunakan laptop HP intel core I5 dalam membangun jaringan *hotspot*. Kemudian mikrotik RB750Gr3 dihubungkan ke *access point* yang digunakan sebagai penghubung antara *client* dengan jaringan *hotspot*.

3.2 Prinsip Kerja

Prinsip kerja dari sistem ini adalah memanfaatkan antenna yagi *TXR185* sebagai penguat sinyal dalam membangun jaringan *hotspot* dan memanfaatkan jaringan seluler sebagai koneksi *internet*, serta menggunakan mikrotik RB750Gr3 sebagai konfigurasi dalam pembangunan jaringan *hotspot*, dan *access point* sebagai penghubung antara *client* dengan jaringan yang dibangun.

3.3 Rencana Desain Halaman *Login*.

Untuk rencana desain halaman *login* dari sistem yang akan dibangun bisa dilihat pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Rancangan Halaman *Login Hotspot*

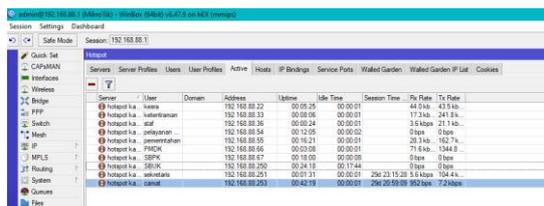
Pembuatan dari desain halaman login ini menggunakan bahasa HTML, HTML merupakan bahasa pemrograman yang digunakan untuk menampilkan dokumen pada browser dalam sebuah web. HTML bertujuan untuk mendefinisikan struktur dokumen web dan tata letak tampilan. HTML menggunakan beragam tag dan atribut. Sebuah dokumen HTML ditandai dengan tag awal `<HTML>` dan diakhiri dengan tag `</HTML>`. [13] Dan menggunakan CSS, CSS singkatan dari *cascading style sheets*, yaitu skrip yang digunakan untuk mengatur desain *website*. Walaupun HTML mempunyai kemampuan untuk mengatur tampilan *website*, namun kemampuannya sangat terbatas. Fungsi CSS adalah memberikan pengaturan yang lebih lengkap agar struktur *website* yang dibuat dengan HTML terlihat lebih rapi dan indah. [14]

4. Hasil

Dari hasil penelitian yang di lakukan pada penelitian ini dilakukan pengujian dengan beberapa cara yaitu:

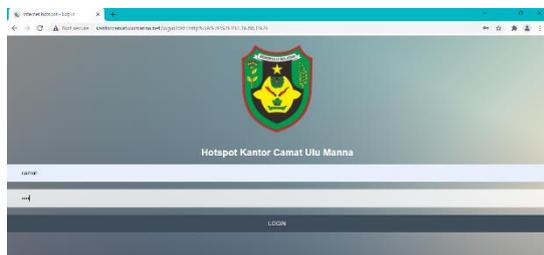
4.1. Autentikasi *client*

Client yang telah dibuat pada mikrotik sudah terhubung semua pada jaringan *hotspot* kantor Kecamatan Ulu Manna, mulai dari *client* 1 sampai *client* 10 semuanya telah terhubung pada jaringan *hotspot* kantor Kecamatan Ulu Manna, hasil didapatkan dengan cara pengujian bisa dilihat pada winbox, menu *IP hotspot* dan pilih *active*. Untuk tampilan halaman *login* ke jaringan *hotspot* kantor Kecamatan Ulu Manna bisa dilihat pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Seluruh *Client* Terhubung Pada Jaringan *Hotspot* Kantor Kecamatan Ulu Manna

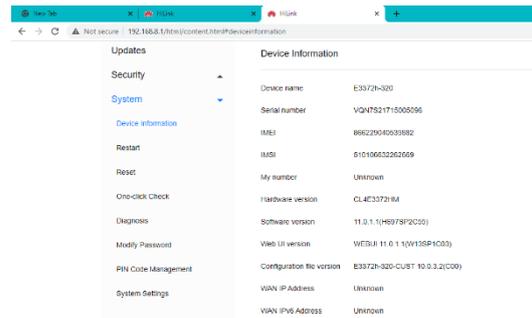
Pada gambar 3 bisa dilihat tampilan dari halaman *login* dari *hotspot* kantor Kecamatan Ulu Manna, pada halaman ini *user* diwajibkan untuk memasukan *username* dan *password* yang telah dibuat oleh penulis supaya bisa terhubung pada jaringan *internet*.



Gambar 4 Tampilan Halaman *Login Hotspot* Kantor Kecamatan Ulu Manna

4.2. Menguji dBm Sinyal Yang Diterima Oleh Modem Huawei E3372

Dari pengujian yang dilakukan terhadap besar kekuatan sinyal yang diterima oleh modem huawei E3372 sebelum menggunakan antena yagi dan setelah menggunakan antena yagi dan provider yang digunakan oleh penulis yaitu provider IM3 Ooredoo. Hasil dari pengujian ini didapatkan dengan cara membuka *website hilink* modem huawei dan pilih menu *advanced* kemudian *device information* disana bisa dilihat kekuatan sinyal yang didapatkan. Untuk hasil pengujian terhadap provider IM3 Ooredoo bisa dilihat pada gambar 5. dan gambar 6. dibawah ini



Gambar 5 Pengujian Sebelum Menggunakan Antena Yagi

Bisa dilihat pada gambar 5 diatas sinyal yang diterima oleh modem sebelum menggunakan antena yagi adalah tidak mendapatkan sinyal sama sekali atau sinyalnya *blank*.

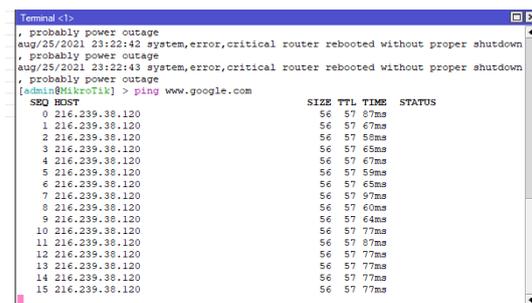
RSRQ	-13.0dB
RSRP	-119dBm
RSSI	-91dBm
SINR	0dB

Gambar 6 Pengujian Setelah Menggunakan Antena Yagi

Pada gambar 6. diatas bisa dilihat kekuatan sinyal yang didapatkan setelah menggunakan antena yagi yaitu RSRP (*Received Signal Reference Power*) merupakan parameter yang menyatakan tingkat kekuatan sinyal yang diterima oleh *user* sebesar -199dBm, RSSI (*Received Signal Strength Indicator*) merupakan parameter yang menyatakan keseluruhan daya sinyal yang diterima oleh *user* sebesar -91dBm, RSRQ (*Received Signal Reference Quality*) merupakan perbandingan antara RSRP dan RSSI sebesar -13.0dB, SINR (*Signal to Interference and Noise Ratio*) merupakan parameter yang menyatakan tingkat kualitas sinyal yang diterima oleh *user* sebesar 0dB.

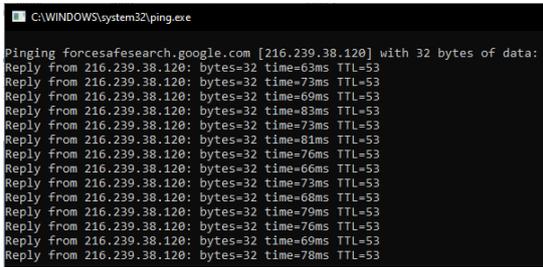
4.3 Test Koneksi

Hasil pengujian untuk sistem yang diterapkan didapatkan dengan cara melakukan *test ping* domain www.google.com pada winbox menggunakan menu *terminal* dan untuk *client* dilakukan dengan cara membuka *Command Prompt* kemudian *test ping* pada domain www.google.com. Untuk hasil pengujiannya bisa dilihat pada gambar 8. dan gambar 9. dibawah ini.



Gambar 7 Test Ping Pada Sistem Yang Dibangun

Pada gambar 7. di atas bisa dilihat hasil *test ping* pada domain *www.google.com* yang dilakukan pada sistem yang diterapkan, dari hasil *test ping* tersebut membuktikan bahwa sistem yang diterapkan sudah terkoneksi pada *internet*.



Gambar 8. Test Ping Pada Client Yang Terhubung

Pada gambar 8. diatas dapat dilihat hasil *test ping* pada domain *www.google.com*, dengan hasil tersebut bisa membuktikan bahwa *client* sudah terhubung pada *internet*.

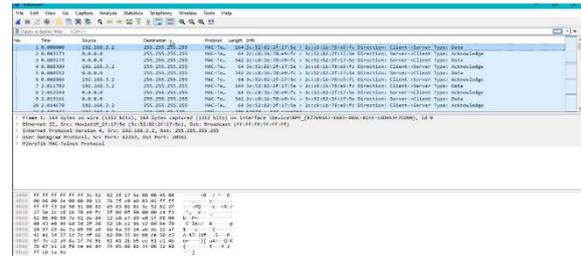
4.4. Kecepatan Internet Berdasarkan QOS

Pada pengujian ini dilakukan pengujian terhadap kecepatan *internet* yang didapatkan berdasarkan QOS (*Quality Of Services*), pengujian dilakukan menggunakan *speedtest.cbn.id* dan *wireshark*, pada *speedtest.cbn.id* penulis mencari *ping*, *jitter*, *download* dan *upload* yang didapat dan pada *wireshark* penulis mencari *troughput*, *packet loss* dan *delay*. Untuk hasil dari pengujian bisa dilihat pada gambar 9. dibawah ini.



Gambar 9. Pengujian Menggunakan Speedtest.cbn.id

Pada gambar 9. diatas bisa dilihat hasil pengujian menggunakan *speedtest.cbn.id* dengan hasil yang didapat, *ping* 30ms, *jitter* 10ms, *download* 7.9Mbps dan *upload* 0.8Mbps. Pada sistem yang diterapkan oleh penulis kecepatan *internet* tertinggi setelah melakukan pengulangan yaitu sebesar *download* 7.9Mbps dan *upload* 0.8Mbps, hal ini dikarenakan posisi kantor Kecamatan Ulu Manna terletak pada daerah yang lemah sinyal. Jarak dari tower BTS ke kantor Kecamatan Ulu Manna ± 5 KM dan kantor Kecamatan Ulu Manna terletak pada daerah yang lebih rendah dari tower BTS serta terhalang oleh pohon dan perbukitan, rata-rata tinggi penghalang ± 20 M.



Gambar 10. Pengujian Menggunakan Wireshark

Pada gambar 4.8 diatas pengujian dilakukan menggunakan *wireshark* untuk menentukan besar *troughput*, *packet loss* dan *delay* yang didapat. Untuk menetapkan *troughput*, *packet loss* dan *delay* adalah sebagai berikut.

a) Troughput

Untuk melakukan penghitungan *troughput* dapat dilakukan dengan rumus jumlah *byte/lama* pengamatan. Penghitungan *troughput* dari hasil *capture* menggunakan *wireshark* adalah sebagai berikut langkah pertama *filter* tampilan dengan *tcp* kemudian klik salah satu *capture* yang ada, kemudian klik *statistic* dan pilih *capture file properties*, setelah itu melakukan penghitungan dari data yang didapat sebagai berikut $5392518/48,586 = 110989,1326719631 \text{ byte}$ ($1 \text{ byte} = 8 \text{ bit}$) $110989,1326719631 \times 8 = 887.913 \text{ bit}$.

b) Packet Loss

Untuk melakukan penghitungan *packet loss* dapat dilakukan dengan rumus $\text{paket data dikirim} - \text{paket data diterima} / \text{paket data dikirim} \times 100\%$ Penghitungan *packet loss* dari hasil *capture* menggunakan *wireshark* adalah sebagai berikut langkah pertama *filter* tampilan dengan *tcp.analysis.lost_segment* kemudian klik salah satu *capture* yang ada, kemudian klik *statistic* dan pilih *capture file properties* setelah itu melakukan penghitungan dari data yang didapat sebagai berikut $7787 - 7787 / 7787 \times 100\% = 0\%$.

c) Delay

Untuk melakukan penghitungan *delay* dapat dilakukan dengan rumus $\text{delay} = \text{total delay} / \text{total paket yg diterima}$. Penghitungan *delay* dari hasil *capture* menggunakan *wireshark* adalah sebagai berikut langkah pertama *filter* tampilan dengan *tcp*, klik *file* pilih *export packet dissensions*, pilih *save format* CVS, kemudian berinama *save*. Buka file tadi menggunakan *microsoft excel*, setelah itu melakukan penghitungan dari data yang didapat sebagai berikut $3915834/7787 = 502,8681 \text{ ms}$.

Untuk hasil keseluruhan dari pengujian kecepatan *internet* yang didapatkan pada sistem jaringan yang dibangun bisa dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kecepatan Internet

Pin g	Uploa d	Dow nloa d	Jitte r	Troug hput	Pack et loss	Delay
30 ms	0,8 Mbps	7,9 Mbps	10 ms	887.9 13 bit	0,0 %	502,8 681 ms
	Indeks		3	4	4	1

5. Kesimpulan

- 1) Penerapan antenna yagi sebagai penguat sinyal berhasil meningkatkan sinyal jaringan seluler yang dimanfaatkan sebagai sumber *internet* dalam membangun jaringan *hotspot*, peningkatan sinyal yang didapatkan sebelum menggunakan antenna yagi dari sinyal yang awalnya *blank* atau tidak mendapatkan sinyal, setelah menerapkan antenna yagi sinyal yang didapatkan sebesar -91dBm. [8]
- 2) Kelebihan dari sistem yang diterapkan adalah setiap *client* yang terhubung berhasil mengakses jaringan *internet* [10]
- 3) Kekurangan dari sistem yang diterapkan adalah semakin banyak *client* yang terhubung semakin kecil kecepatan *internet* yang didapatkan oleh setiap *client*. [11]

DaftarRujukan

- [1] E. Triyono, "Rancang Bangun Antena Yagi untuk Modem GSM," *J. Tek. Elektro Terap.*, vol. 3, no. 2, pp. 66–72, 2014.
- [2] A. D. Prasetyo and P. W. Purnawan, "MENGUNAKAN MMANA-GAL UNTUK PENGUAT SINYAL GSM FREKUENSI 1800 MHz," *J. Maest.*, vol. 2, no. 2, pp. 509–517, 2019.
- [3] F. Ardianto, B. Alfaresi, and R. A. Yuansyah, "Jaringan Hotspot Berbasis Mikrotik Menggunakan Metode Otentikasi Pengguna," *J. Surya Energy*, vol. 2, no. 2, pp. 166–171, 2018.
- [4] E. Apriliana, "Rancang Bangun Antena Yagi Untuk Memperkuat Penerimaan Sinyal 4G," Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang, 2016.
- [5] B. Fasehan, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Jaringan Komputer Menggunakan Firewall Filter Pada Laboratorium Jurusan Teknik Komputer," Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang, 2020.
- [6] N. I. L. Wilaksono, J. Triyono, and C. Iswahyudi, "Analisis Perbandingan Kualitas Jaringan multiple service Set Identifier Dengan Access Point Dan Virtual Access Point Pada Satu Antarmuka Wireless Mikrotik (Studi Kasus Pada OSZ STORE Yogyakarta)," *J. JARKOM*, vol. 6, no. 1, pp. 42–49, 2018.
- [7] S. A. Arnomo, "ANALISIS PEMANFAATAN FREE HOTSPOT DARI PEMK BATAM," *J. Ipteks Terap.*, pp. 1–15, 2012.
- [8] Riska, P. W. Ginta, and Patrick, "Analisa dan Implementasi Wireless Extension Point dengan SSID (Service Set Identifier)," *J. Media Infotama*, vol. 13, no. 1, pp. 44–54, 2017.
- [9] Mujiyana and I. Elissa, "ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEPUTUSAN PEMBELIAN VIA INTERNET PADA TOKO ONLINE," *J@TI Undip*, vol. VIII, no. 3, pp. 143–152, 2013.
- [10] J. Y. Harahap, "Hubungan Antara Kontrol Diri Dengan Ketergantungan Internet Di Pustaka Digital Perpustakaan Daerah Medan," *J. EDUKASI J. Bimbing. Konseling*, vol. 3, no. 2, pp. 131–145, 2017.
- [11] A. Budiman, M. F. Duskarnaen, and H. Ajie, "Analisis Quality of Service (Qos) Pada Jaringan Internet Smk Negeri 7 Jakarta," *PINTER J. Pendidik. Tek. Inform. dan Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 1–5, 2020.
- [12] A. N. Rohmah and G. Alexander, "Manajemen User Pada Jaringan Hotspot Di PT. Inti Bharu Mas Bandar Lampung," *J. ONESISMIK*, vol. 1, no. 1, pp. 10–21, 2019.
- [13] D. Jayanti and I. Siska, "Sistem Informasi Penggajian Pada CV . Blumbang Sejati Pacitan," *J. Speed - Sentra Penelit. Eng. dan Edukasi*, vol. 6, no. 3, pp. 36–43, 2014.
- [14] A. Josi, "Penerapan Metode Prototyping Dalam Membangun Website Desa (Studi Kasus Desa Sugihan Kecamatan Rambang)," *Jti*, vol. 9, no. 1, pp. 50–57, 2017.