PENGUJIAN DAN OPTIMALISASI KUALITAS JARINGAN PADA KANTOR BAPPEDALITBANG PROVINSI KALIMANTAN TENGAH MENGGUNAKAN METODE *QOS*

TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Program Strata I
pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer
(STMIK) Palangkaraya



OLEH

EBTA RIANTO TJILDON
C2255201130
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
2024

PENGUJIAN DAN OPTIMALISASI KUALITAS JARINGAN PADA KANTOR BAPPEDALITBANG PROVINSI KALIMANTAN TENGAH MENGGUNAKAN METODE *QOS*

TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Program Strata I
pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer
(STMIK) Palangkaraya

OLEH

EBTA RIANTO TJILDON
C2255201130
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
2024

PERSETUJUAN

PENGUJIAN DAN OPTIMALISASI KUALITAS JARINGAN PADA KANTOR BAPPEDALITBANG PROVINSI KALIMANTAN TENGAH MENGGUNAKAN METODE *QOS*

Tugas Akhir Ini Telah Disetujui dan Disahkan

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Ir. Hj. Siti Maryamah, M.M	Lili Rusdiana, M.Kom
NIK. 196902021995004	NIK. 198707282011007

Mengetahui

Ketua STMIK Palangkaraya,

Suparno, M.Kom

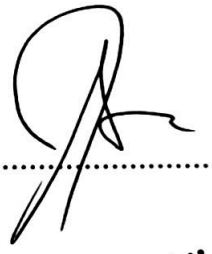
NIK. 196901041995105

PENGESAHAN

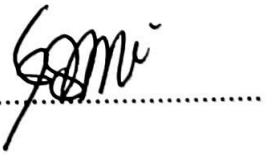
PENGUJIAN DAN OPTIMALISASI KUALITAS JARINGAN PADA KANTOR BAPPEDALITBANG PROVINSI KALIMANTAN TENGAH MENGGUNAKAN METODE *QOS*

Tugas Akhir ini Telah Diujikan, Dinilai dan Disahkan
Oleh Tim Penguji pada Tanggal 05 Februari 2024

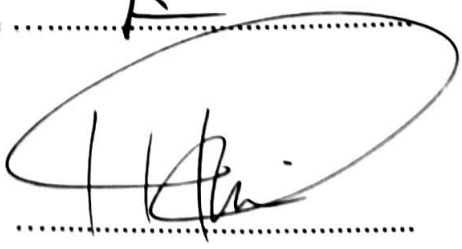
Tim Penguji Tugas Akhir

1. Sam'ani, S.T., M.Kom ..... 
   Ketua

2. Veny Cahya Hardita, M.Kom ..... 
   Sekretaris

3. Abdul Hadi, S.T., M.Kom ..... 
   Anggota

4. Ir. Hj. Siti Maryamah, M.M ..... 
   Anggota

5 Lili Rusdiana, M.Kom. ..... 
   Anggota

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Ebta Rianto Tjildon

NIM : C2255201130

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul:

PENGUJIAN DAN OPTIMALISASI KUALITAS JARINGAN PADA KANTOR BAPPEDALITBANG PROVINSI KALIMANTAN TENGAH MENGGUNAKAN METODE QOS

adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali bagian yang sumber informasi dicantumkan.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan Tugas Akhir apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap Tugas Akhir atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Palangkaraya

Yang Membuat Pernyataan,



EBTA RIANTO TJILDON

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

طَلَبُ الْعِلْمِ فَرِيضَةٌ عَلَى كُلِّ مُسْلِمٍ

“Menuntut ilmu itu wajib atas setiap muslim”.

(HR. Ibnu Majah)

Tugas Akhir ini dipersembahkan untuk:

- Ibu yang telah memberikan dukungan moril ataupun materil
- Isteri dan Anak-anak tercinta agar senantisa selalu menuntut ilmu.
- Rekan kerja di Kantor Bappedalitbang Provinsi Kalteng

INTISARI

Ebta Rianto Tjildon, C2255201130, 2024. *Pengujian dan Optimalisasi Kualitas Jaringan Pada Kantor Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah Menggunakan Metode QOS, Pembimbing I Ir. Hj. Siti Maryamah, M.M., Pembimbing II Lili Rusdiana, M.Kom*

Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah menggunakan jaringan internet untuk mendukung pelaksanaan pekerjaan lingkup perencanaan dan penelitian pembangunan daerah. Jaringan internet yang tersedia pada kantor Bappedalitbang memiliki *bandwidth* sebesar 50 Mbps serta didukung dengan perangkat jaringan yang telah terpasang seperti *router, switch, access point* dll.

Perangkat jaringan yang telah terpasang ini belum digunakan dengan optimal sehingga *bandwidth* sebesar 50 Mbps belum dirasakan manfaatnya secara merata di lingkup Bappedalitbang. Sehingga pegawai yang melakukan rapat melalui daring sering terputus koneksi akibat *bandwidth* yang diterima secara tiba-tiba menjadi berkurang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas jaringan internet menggunakan metode QoS dengan parameter *throughput, packet loss, delay dan jitter* serta melakukan optimalisasi perangkat jaringan yang sudah terpasang khususnya pada perangkat jaringan *router* yaitu dengan menerapakan fitur *hotspot* yang tersedia pada router *Mikrotik*.

Pengujian kualitas jaringan internet dilakukan dalam dua tahapan yaitu, tahap pertama pengujian dilakukan sebelum dilakukan optimalisasi dan tahap kedua dilakukan setelah optimalisasi. Hasil pengujian sebelum optimalisasi didapat rata-rata parameter *throughput 776,25 Kbps, packet loss 2,3%, delay 31,97 ms dan jitter 0 ms.* Sedangkan hasil pengujian setelah optimalisasi didapat rata-rata parameter *throughput 483 Kbps, packet loss 0,2%, delay 23,71 ms dan jitter 0 ms.* Berdasarkan nilai rata-rata dari setiap parameter *throughput, packet loss, delay* dan *jitter* berada pada kategori “sangat bagus” menurut standarisasi THIPON.

Kata kunci: *Bandwidth,* Optimalisasi Jaringan, Pengujian, *QOS (Quality of Service)*

ABSTRACT

Ebta Rianto Tjildon, C22552011330, 2024. *Testing and Optimizing Network Quality at the Bappedalitbang Central of Kalimantan Province Office Using the QOS Method, Supervisor I Ir. Hj. Siti Maryamah, M.M., Supervisor II Lili Rusdiana, M.Kom.*

Central of Kalimantan Province Bappedalitbang Office uses the internet network to support the implementation of regional development planning and research work. The internet network available at the Bappedalitbang office has a bandwidth of 50 Mbps and is supported by installed network devices such as routers, switches, access points, etc.

The network devices that have been installed have not been used optimally so that the benefits of a bandwidth of 50 Mbps have not been felt equally within the scope of Bappedalitbang.So employees who hold meetings online often lose their connection due to the bandwidth they receive suddenly decreasing.

This research aims to determine the quality of the internet network using the QoS method with throughput, packet loss, delay and jitter parameters as well as optimizing network devices that have been installed, especially on router network devices, namely by implementing the hotspot feature available on the Mikrotik router.

Testing the quality of the internet network is carried out in two stages, namely, the first stage of testing is carried out before optimization and the second stage is carried out after optimization. Test results before optimization obtained an average throughput parameter of 776.25 Kbps, packet loss 2.3%, delay 31.97 ms and jitter 0 ms. Meanwhile, the test results after optimization obtained an average throughput parameter of 483 Kbps, packet loss of 0.2%, delay of 23.71 ms and jitter of 0 ms. Based on the average value of each throughput parameter, packet loss, delay and jitter are in the "very good" category according to THIPON standards.

Keywords: Bandwidth, Network Optimization, Testing, QOS (Quality of Service).

KATA PENGANTAR

Ahamdulillah, segala puji hanya milik Allah Subhanahu wa ta'ala atas segala rahmat, nikmat serta hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul "Pengujian dan Optimalisasi Kualitas Jaringan Pada Kantor Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah Menggunakan Metode QOS". Penyusunan Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi kelulusan jenjang S1 Program Studi Teknik Informatika pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya.

Pada kesempatan ini penulis juga menyamapaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan, motivasi, semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, terutama kepada:

1. Ir. Leonard S. Ampung, M.M., M.T., selaku Kepala Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah
2. Ir. Hj. Siti Maryamah, M.M ,selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Lili Rusdiana, M.Kom, selaku dosen pembimbing II dalam penulisan Tugas Akhir ini, yang juga banyak memberikan saran dan masukan dalam penulisan Tugas Akhir ini.

Penulis mengharapkan masukan, saran dan kritik yang bersifat membangun untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca terutama untuk menambahkan ilmu pengetahuan.

Palangkaraya, Februari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN ii
PENGESAHAN iii
LEMBAR PERNYATAAN iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN v
INTISARI vi
ABSTRACT vii
KATA PENGANTAR viii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xi
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang Masalah 1
1.2. Perumusan Masalah 2
1.3. Batasan Masalah 3
1.4. Tujuan dan Manfaat 3
1.5. Sistematika Penulisan 4
BAB II LANDASAN TEORI 6
2.1. Kajian Teori 6
2.2. Tinjauan Pustaka 17
BAB III METODE PENELITIAN 19
3.1. Tinjauan Umum 19
3.2. Jenis Penelitian 23
3.3. Desain Penelitian 23
3.4. Instrumen Penelitian 30
3.5. Analisis Kebutuhan 31
BAB IV PEMBAHASAN 33
4.1 Hasil Penelitian 33
4.2 Komparasi Hasil Penelitian 91
4.3 Hasil Kuesioner 94
BAB V PENUTUP 97
5.1. Kesimpulan 97
5.2. Saran 98
DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol *Flowchart*.....8
Tabel 2.2 Kategori Standar Nilai QoS Menurut TIPHON 13
Tabel 2.3 Indeks Parameter *Throughput* 14
Tabel 2.4 Indeks Parameter *Packet loss* 15
Tabel 2.5 Indeks Parameter *Delay* 16
Tabel 2.6 Indeks Parameter *Jitter* 16
Tabel 2.7 Penelitian yang relevan 17
Tabel 3.1 *IP Address* Jaringan Internet Bappedalitbang 24
Tabel 3.2 Kategori *Bandwidth* Aplikasi oleh David Trounce 29
Tabel 3.3 Perangkat Keras (*hardware)*.....31
Tabel 3.4 Perangkat Lunak (*software*) 31
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran *Throughput*.....38
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran *Packet Loss* 44
Tabel 4.3 Nilai Parameter *Delay*, 18 Desember 2023.....47
Tabel 4.4 Nilai Parameter *Delay*, 20 Desember 2023.....48
Tabel 4.5 Nilai Parameter *Delay*, 21 Desember 2023.....49
Tabel 4.6 Nilai Parameter Delay, 2 Januari 2024.....50
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran *Delay*.....51
Tabel 4.8 Nilai Parameter *Jitter,* 18 Desember 2023 53
Tabel 4.9 Nilai Parameter *Jitter,* 20 Desember 2023 54
Tabel 4.10 Nilai Parameter *Jitter,* 21 Desember 2023.....55
Tabel 4.11 Nilai Parameter *Jitter,* 2 Januari 2024 56
Tabel 4.12 Hasil Pengukuran *Jitter*.....57
Tabel 4.13 Hasil Pengukuran *Throughput*.....70
Tabel 4.14 Hasil Pengukuran *Packet Loss* 76
Tabel 4.15 Nilai Parameter *Delay,* 15 Januari 2024.....79
Tabel 4.16 Nilai Parameter *Delay,* 16 Januari 2024.....80
Tabel 4.17 Nilai Parameter *Delay,* 17 Januari 2024.....81
Tabel 4.18 Nilai Parameter *Delay,* 18 Januari 2024.....82
Tabel 4.19 Hasil Pengukuran *Delay*.....83
Tabel 4.20 Nilai Parameter *Jitter,* 15 Januari 2024 85
Tabel 4.21 Nilai Parameter *Jitter,* 16 Januari 2024 86
Tabel 4.22 Nilai Parameter *Jitter,* 17 Januari 2024 87
Tabel 4.23 Nilai Parameter *Jitter,* 18 Januari 2024 88
Tabel 4.24 Hasil Pengukuran *Jitter*.....89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 *Router* 9
Gambar 2.2 *Switch* 9
Gambar 2.3 *Access Point* 10
Gambar 3.1 Gedung B 19
Gambar 3.2 Gedung C 20
Gambar 3.3 Gedung E 20
Gambar 3.4 Gedung F 21
Gambar 3.5 Load Balancing Metode *PCC* 22
Gambar 3.6 Topologi Fisik 24
Gambar 3.7 Alur *Flowchart Action Research* 25
Gambar 3.8 *Login* halaman *hotspot* 27
Gambar 3.9 *Login Hotspot Success* 27
Gambar 3.10 *Login Hotspot Failed* 28
Gambar 3.11 Rancangan *Limitasi Bandwidth* 29
Gambar 4.1 Hasil *Capture* Data Paremeter *Throughput* 34
Gambar 4.2 *Capture File Propertis* – Rabu, 20 Desember 2023 35
Gambar 4.3 *Capture File Propertis* – Kamis, 21 Desember 2023 36
Gambar 4.4 *Capture File Propertis* – Jumat, 2 Januari 2024 37
Gambar 4.5 *Capture File Packet Loss* 39
Gambar 4.6 *Capture Packet Loss* – 18 Desember 2023 40
Gambar 4.7 *Capture Packet Loss* – 20 Desember 2023 41
Gambar 4.8 *Capture Packet Loss* – 21 Desember 2023 42
Gambar 4.9 *Capture Packet Loss* – 2 Januari 2024 43
Gambar 4.10 *Capture Export File Dissections* 45
Gambar 4.11 *Capture* Perhitungan di Aplikasi *Ms. Excel* 46
Gambar 4.12 Langkah Awal Perhitungan *Jitter* 51
Gambar 4.13 Perhitungan *Delay2* 52
Gambar 4.14 Nilai Parameter *Jitter* 52
Gambar 4.15 Fitur *Hotspot Mikrotik* 58
Gambar 4.16 *DHCP Server Hotspot* 58
Gambar 4.17 *Firewall NAT* 59
Gambar 4.18 *Firewall Filter Rules* 59
Gambar 4.19 *IP Pool Hotspot* 60
Gambar 4.20 *Login Hotspot* Bappedalitbang 61
Gambar 4.21 *Logout Hotspot* Bappedalitbang 61
Gambar 4.22 *User Hotspot* Bappedalitbang 62
Gambar 4.23 Pengaturan *Bandwidth* Bappedalitbang 63
Gambar 4.24 Lanjutan Pengaturan *Bandwidth* 63
Gambar 4.25 *Queue List Hotspot* Bappedalitbang 64
Gambar 4.26 *Simple Queue Tab General Mikrotik* 65
Gambar 4.27 *Simple Queue Tab Advanced Mikrotik* 65
Gambar 4.28 Hasil *Capture* Data Parameter *Throughput* 66
Gambar 4.29 *Capture File Propertis* – Selasa, 16 Januari 2024 68
Gambar 4.30 *Capture File Propertis* – Rabu, 17 Januari 2024 69

Gambar 4.31 *Capture File Propertis* – Kamis, 18 Januari 2024 70
Gambar 4.32 *Capture File Packet Loss* 71
Gambar 4.33 *Capture Packet Loss* – 15 Januari 2024 72
Gambar 4.34 *Capture Packet Loss* – 16 Januari 2024 73
Gambar 4.35 *Capture Packet Loss* – 17 Januari 2024 74
Gambar 4.36 *Capture Packet Loss* – 18 Januari 2024 75
Gambar 4.37 *Capture Export File Dissections* 77
Gambar 4.38 *Capture* Perhitungan di Aplikasi *Ms. Excel* 78
Gambar 4.39 Langkah Awal Perhitungan *Jitter* 83
Gambar 4.40 Perhitungan *Delay2* 84
Gambar 4.41 Nilai Parameter *Jitter* 84

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Tugas Pembimbing Tugas Akhir
Lampiran 2. Lembar Konsultasi Bimbingan Tugas Akhir
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian
Lampiran 4. Surat Pemberian Izin Penelitian dan Pengumpulan Data
Lampiran 5. Lembar Wawancara
Lampiran 6. Nota Dinas Optimalisasi Jaringan
Lampiran 7. Surat Tugas Penguji Sidang
Lampiran 8. Kuesioner Pegawai
Lampiran 9. Berita Acara Penilaian Sidang TA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Kemajuan yang sangat pesat di bidang teknologi, terutama dalam ketersediaan internet menjadi hal yang mutlak pada era serba digital seperti saat ini. Kebutuhan informasi yang cepat menjadikan internet sebagai salah satu alat yang penting bagi pemerintah guna mendorong peningkatan layanan kepada masyarakat.

Berbagai instansi pemerintah daerah mendorong peningkatan layanan yang berbasis digital, sehingga kehandalan dan kualitas internet beperan penting dalam keberhasilan sebuah program pemerintah. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, Penelitian dan Pengembangan (BAPPEDALITBANG) Provinsi Kalimantan Tengah adalah sebuah instansi yang memiliki tugas, pokok dan fungsi dalam melakukan perencanaan dan pengelolaan pembangunan daerah khususnya lingkup Pemerintah Provinsi Kalimantan Tengah.

Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah memiliki jaringan internet yang digunakan secara bersama dalam menunjang pekerjaan. Pekerjaan rapat yang dilakukan dalam jaringan (DARING) menggunakan aplikasi *Zoom Meeting* merupakan sebuah rutinitas yang tidak dapat dipisahkan, baik yang hanya hadir untuk menyimak penjelasan ataupun menjadi tuan rumah (*host*) dalam rapat secara DARING tersebut.

Fasilitas infrastruktur internet sudah cukup memadai seperti ruangan khusus yang disediakan berserta dengan beberapa perangkat pendukung seperti

modem ISP, *router*, komputer server, *switch hub*, dan *access point* masih layak digunakan. Setiap gadget/komputer/laptop pegawai akan terhubung dengan sebuah *access point* disetiap ruangannya.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Febriyan Usman Rijali, ST, Fungsional Perencana Muda bahwa permasalahan yang didapat dalam pemakaian jaringan yaitu tidak adanya pembagian internet yang secara merata berdasarkan kebutuhan pegawai sehingga kurang dalam menunjang kinerja pegawai. Tidak adanya pemanfaatan yang baik pada perangkat router membuat pegawai yang menggunakan internet untuk kepentingan kantor akan terganggu dengan pengguna lain yang menggunakan internet untuk kepentingan *non* kantor.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas jaringan internet di Bappedalitbang sehingga pembagian *bandwidth* menggunakan perangkat router dapat termanfaatkan dengan baik, untuk menyelesaikan permasalahan kualitas jaringan internet di BAPPEDALITBANG penulis mengemukakan judul "**PENGUJIAN DAN OPTIMALISASI KUALITAS JARINGAN PADA KANTOR BAPPEDALITBANG PROVINSI KALIMANTAN TENGAH MENGGUNAKAN METODE QOS**" dengan adanya penelitian ini penulis berharap dapat memberikan solusi terhadap pemanfaatan jaringan di Bappedalitbang

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, rumusan masalah yang didapat dalam penelitian ini "Bagaimana cara pengujian serta optimalisasi kualitas jaringan pada kantor Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah?"

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan dari masalah yang didapat, maka penulis memberikan batasan masalah agar tidak menyimpang dari tujuan penelitan dibuat yaitu sebagai berikut:

a. Ruang lingkup penelitian pada Kantor Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah khususnya Bidang Perencanaan dan Evaluasi Pembangunan Daerah
b. Pengujian kualitas jaringan menggunakan metode *Quality Of Service* (QoS)
c. Metode QoS menggunakan parameter *Delay*, *Packet Loss*, *Jitter* dan *Throughput*
d. Pengujian jaringan menggunakan Aplikasi *WireShark* 4.2.0
e. Optimalisasi kualitas jaringan dengan menerapkan metode *hotspot* pada *Router RB450Gx4*.
f. Tidak membahas inteferensi jaringan internet Bappedalitbang Provinsi Kalteng
g. Tidak ada penambahan desain jaringan Bappedalitbang Provinsi Kalteng

1.4. Tujuan dan Manfaat

a. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kualitas jaringan pada Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah serta dapat memanfaatakan kualitas jaringan dengan optimal.

b. Manfaat

1) Bagi Penulis

Dapat mengimplementasikan ilmu terkait pengujian dan optimalisasi kualitas jaringan yang diperoleh ketika kuliah di STMIK Palangka Raya sehingga ilmu yang didapat tidak hanya untuk pribadi penulis namun dapat dirasakan manfaatnya untuk orang lain khususnya pada Kantor Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah.

2) Bagi Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah

Dapat merasakaan manfaat dari optimalisasi jaringan internet Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah dengan menggunakan perangkat yang tersedia di Kantor.

3) Bagi STMIK Palangka Raya

Sebagai referensi bagi penulis selanjutnya yang ingin mengembangkan/membuat karya tulis ilmiah terkait jaringan serta menambahkan hasil karya tulis ilmiah pada Perpustakaan STMIK Palangka Raya.

1.5. Sistematika Penulisan

Dalam menyusun penulisan tugas akhir ini, agar dalam pembahasan terfokus pada pokok permasalahan dan tidak melebar kemasalah yang lain, maka penulis membuat sistematika penulisan tugas akhir sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Dalam bab ini berisikan tentang tinjauan pustaka yang diambil dari penelitian yang relevan beserta susunan kajian teori yang disesuaikan dengan tema Tugas Akhir.

BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab ini berisikan tentang tahapan yang dilakukan penulis dalam mengumpulkan informasi atau data yang dibutuhkan

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini berisikan tentang hasil dari penelitian dan pembahasan dari hasil yang didapat

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran yang diberikan untuk pengembangan selanjutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Kajian Teori

2.1.1. Teori Pengujian

ahapan pengujian meliputi berbagai segi yang mencangkup logika, antarmuka, termasuk hal-hal penunjang sistem agar sistem mampu berfungsi sesuai yang telah ditetapkan. Pada tahap pengujian, pengembang sistem harus mampu meminimalisir kesalahan yang terjadi pada sistem dan memastikan keluaran sistem sesuai dengan apa yang diinginkan (Sukamto, et al., 2013)

2.1.2. Teori Pemanfaatan

Pemanfaatan adalah suatu kegiatan, proses, cara atau perbuatan menjadikan suatu yang ada menjadi bermanfaat. Istilah pemanfaatan berasal dari kata dasar manfaat yang berarti faedah, yang mendapat imbuhan pe-an yang berarti proses atau perbuatan memanfaatkan. Sehingga pemanfaatan merupakan sebuah proses atau perbuatan yang dapat memanfaatkan (Aluwi, 2018)

2.1.3. Kualitas Jaringan Internet

Garvin mengatakan bahwa terdapat lima perspektif mengenai kualitas, salah satunya yaitu bahwa kualitas dilihat tergantung pada orang yang menilainya, sehingga produk yang paling memuaskan preferensi seseorang merupakan produk yang berkualitas paling tinggi (BAKRI Universitas Meda Area, 2022).

Rohana Seti mengatakan bahwa internet adalah suatu jaringan komunikasi yang memiliki fungsi untuk menghubungkan anara satu media elektronik dengan media elektronik yang lain dengan cepat dan tepat. Jaringan komunikasi tersebut,

akan menyampaikan beberapa informasi yang dikim melalui sinyal transmisi sinya dengan frekuensi yang telah disesuaikan (Rohana, 2023)

2.1.4. *Action Research*

Action Research (AR) atau penelitian tindakan merupakan salah satu pendekatan penelitian ilmiah yang mempunyai dua tujuan yaitu mengambil tindakan (untuk perbaikan) dan membangun pengetahuan atau teori tentang tindakan (Sugiyono, 2015). *Action Research* setidaknya terdiri dari 4 tahapan yaitu:

a. *Diagnosing,* yaitu identifikasi masalah yang ada pada penelitian sebelumnya, guna sebagai acuan menjadi adanya perubahan selanjutnya

b. *Action Planning,* yaitu pada tahap ini penulis memahami pokok masalah yang ada kemudian menyusun rencana tindakan yang tepat untuk meneyelesasikan masalah.

c. *Action Taking,* yaitu mengimplementasikan rencana tindakan yang sudah disusun sebelumnya dengan harapan dapat menyelesaikan masalah yang ada

d. *Evaluating,* yaitu tahapan selanjutnya dari hasil implementasi yang dirasa memenuhi kondisi kebutuhan dan kemudian dilaksanakan evaluasi dari hasil implementasi

2.1.5. *FlowChart*

Flowchart adalah suatu teknik untuk menggambarkan urutan logika dari suatu prosedur penyelesaian masalah. Dengan kata lain, *flowchart* merupakan langkah-langkah penyelesaian masalah yang disajikan dalam bentuk-bentuk simbol tertentu (Florensius, 2022).

Manfaat *flowchart* selain sebagai media komunikasi, *flowchart* juga berfungsi sebagai dokumentasi program.

Tabel 2.1 Simbol *Flowchart*

No.	Simbol	Keterangan
1)	 Simbol Terminator	Simbol terminator merupakan simbol *flowchart* untuk awal dan akhir suatu kegiatan
2)	 Simbol *Process*	Simbol *process* merupakan simbol *flowchart* untuk menghubungi halaman yang berbeda
3)	 Simbol *Input-Output*	Simbol *input-output* merupakan simbol *flowchart* yang menyatakan proses *input* dan *output* tanpa tergantung dengan jenis peralatannya
4)	Simbol Arus	Simbol Arus merupakan simbol *flowchart* yang berfungsi untuk menghubungkan antara simbol satu dengan simbol yang lain atau menyatakan jalan arus dalam suatu proses

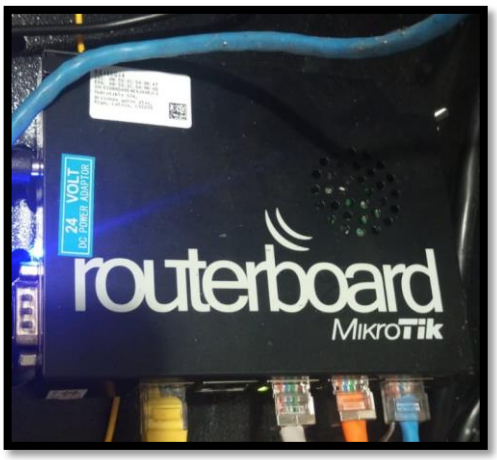
Sumber : (Florensius, 2022)

2.1.6. *Balsamiq*

Balsamiq merupakan tool yang bisa digunakan untuk merancang *wireframe* situs maupun aplikasi. *Tool* ini dianggap salah satu yang paling mudah digunakan bahkan para pemula meski tidak memiliki pemahaman tentang kode dan sebagainya (TIK, 2024)

2.1.7. *Router*

Router adalah perangkat yang berfungsi menghubungkan suatu LAN ke suatu *Internetworking*/WAN dan mengelola penyaluran lalu-lintas data didalamnya. Router *RB450Gx4* merupakan produk *routerboard* untuk SOHO yang mempunyai spesifikasi dan kemampuan cukup bagus dalam meng-handle kebutuhan jaringan yang ada. *RB450Gx4* ini memiliki beberapa spesifikasi yang cukup mencolok khususnya dari sisi resource hardware dari pendahulunya seperti RAM 1Gb, CPU IPQ-4019, CPU *Frequency* 716MHz, *Architecture* ARM 32bit. (Citra Web Solusi, PT, 2018)



Gambar 2.1 *Router RB450Gx4*

2.1.8. *Switch*

Switch salah satu fungsinya dapat mengenali dan menampung MAC *Address* dari port-port yang terhubung memiliki ketersediaan pada kelipatan 4,8,16 dan 32. Dan lebih unggul dalam kemampuan membatasi dan mengatur paket data yang ditranmisikan pada setiap klien yang terhubung (Putri, 2023)



Gambar 2.2 *Switch*

2.1.9. *Access Point*

Access Point adalah perangkat keras yang digunakan dalam jaringan area lokal (LAN) nirkabel untuk mengirim dan menerima data. Alur Akses menghubungkan pengguna ke pengguna lain dalam jaringan dan juga berfungsi sebagai titik interkoneksi antara WLAN dan jaringan kabel tetap (Direktorat Sistem Informasi dan Teknologi, 2019)

Access Point yang digunakan yaitu *Ubiquiti Unifi Access Point Long Range* (UAP-AC-LR) adalah series produk yang dikeluarkan oleh UBNT yang didesain khusus untuk membangun dan mengembangkan jaringan kelas konsumer/enterprise berbasis *WiFi* Hotspot atau jaringan *wireless* jarak pendek untuk perangkat laptop ataupun *smarthphone*. Perangkat unifi didesain khusus untuk membangun jaringan *Wifi Hotspot* terbuka, tertutup ataupun *hotspot* baik untuk *indoor* ataupun *outdoor* untuk memberikan sinyal *Wifi* secara langsung ke perangkat *mobile* seperti *laptop* dan *handphone*. *Access point* yang berada di tiap gedung mencangkup jangkauan jarak mencapai 100 m dengan kapasitas tampung 18-25 komputer untuk satu *Access Point.*



Gambar *2.3 Access Point Ubiquiti*

2.1.10. *Wireshark*

W*ireshark* adalah salah satu alat analisa jaringan biasa dipakai oleh seorang *Network Administrator* untuk melakukan pemecahan masalah yang ada dalam jaringan, menganalisa perangkat lunak atau untuk pengembangan sebuah protokol dalam komunikasi dan atau dalam pendidikan (Frebrian, 2022)

2.1.11. *Internet Service Provider*

Internet Service Provider adalah penyedia layanan internet untuk memberikan segala kebutuhan internet untuk para penggunanya baik individu, kelompok, ataupun instansi pemerintah. Dapat dilihat dari banyaknya *internet service provider* yang bersaing harga, kualitas, *bandwidth* dan produk sejauh ini ada banyak berbagai internet service provider yang diantaranya Indihome dari PT. Telkom, Iconnet dari PT. PLN, Biznet dari PT Supra Primatama Nusantara, First Media dari PT. Link Net Tbk dan yang terakhir MyRepublik dari PT Eka Mas Republik (Frebrian, 2022)

2.1.12. *Bandwidth*

Bandwidth merupakan jumlah trafik informasi yang bisa melewati suatu koneksi jaringan pada periode waktu tertentu. *Bandwidth* adalah faktor yang penting digunakan untuk menganalisis *performance* jaringan, mendesain jaringan

baru dan memahami internet. Unit dasar *bandwidth* adalah *bits per seconds* (bps) (Resha, 2015)

2.1.13. *Mikrotik RouterOS*

Mikrotik RouterOS adalah sistem operasi dan perangkat lunak yang dapat digunakan untuk menjadikan komputer menjadi router network yang handal, mencakup berbagai fitur yang dibuat ip network dan jaringan wireless, cocok digunakan oleh ISP dan provider hotspot (Gustiawan, et al., 2021)

2.1.14. *Queue Type*

Queue Type yaitu mengacu pada kebijakan yang mengatur berbagai paket data dalam antrian jaringan. Kebijakan ini menentukan paket mana yang akan dikirim berikutnya dari antrian ketika transmisi data telah selesai. Jenis antrian mempengaruhi cara jaringan menangani lalu lintas data, yang pada gilirannya mempengaruhi faktor-faktor seperti distribusi *bandwidth* diantara berbagai aliran, latensi dan penangan kemacetan (SIA Mikrotik, 2023)

2.1.15. *Hotspot*

Hotspot adalah lokasi dimana user dapat mengakses melalui mobile komputer (seperti laptop atau PDA) tanpa menggunakan koneksi kabel dengan tujuan jaringan internet. Sistem hotspot pada mikrotik digunakan untuk memberikan layanan akses jaringan internet/intranet di Publik Area dengan media kabel maupun wireless. Hotspot menggunakan autentikasi untuk menjaga jaringan tetap aman walupun bersifat publik. Sistem hotspot ini merupakan gabungan atau kombinasi dari beberapa fungsi dan fitur RouterOS menjadi sebuah sistem yang sering disebut ‘Plug-nPlay’ Access (Gustiawan, et al., 2021)

2.1.16. Metode *Quality of Service* (QoS)

Quality of Service adalah teknik untuk mengelola *bandwidth, delay, packet loss* dan *jitter* untuk aliran dalam jaringa. Tujuan dari mekanisme QoS adalah mempengaruhi setidaknya satu diantara empat parameter dasar QoS yang telah ditentukan. QoS didesain untuk membantu (Resha, 2015)*end user* menjadi lebih produktif dengan memastikan bahwa *user* mendapatkan performansi yang handal dari aplikasi-aplikasi jaringan. (Budiman, et al., 2020)

Quality of Service (QoS) adalah kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan yang baik dengan menyediakan *bandwidth*, mengatasi *jitter* dan *delay*. Qos merupakan kemampuan jaringan tertentu dalam memberikan layanan yang optimal sesuai standar dalam hubungannya dengan kapasitas jaringan, mengatasi *jitter*, *delay*, *packetloss* dan *throughput*. QoS digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dan diasosiasikan dengan satu *service* (Ungkup & Foriadi, 2023)

Adapun standar *Quality of Service* (QoS) salah satunya adalah TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization over Network)* TR.101329.V2.1.1.1999-06 yang dikeluarkan oleh ETSI (*European Telecommunications Standards Institude*) nilai *Quality of Service* (QoS) dapat dilihat pada Tabel. 2.2. Nilai QoS dapat dihitung dengan persamaan 2.1. (Budiman, et al., 2020)

$$\text{Nilai QoS} = \frac{\text{Total nilai indeks}}{\text{Banyak Parameter Yang Digunakan}} \qquad (2.1)$$

Tabel 2.2 Kategori Standar Nilai QoS Menurut TIPHON

Nilai Pendek	Presentase (%)	Indeks
3,8 – 4	95-100 %	Sangat Memuaskan
3 – 3,79	75 – 94,75 %	Memuaskan
2 – 2,99	50 – 74,75 %	Kurang Memuaskan
1 – 1,99	25 – 49,75 %	Jelek

Sumber: Frebrian (2022)

2.1.17. Parameter *Quality of Service* (QoS)

Ada beberapa macam parameter *Quality of Service* ini antara lain *throughput, packetloss, jitter dan delay* yang akan dijelaskan sebagai berikut:

a. *Througput* adalah kemampuan asli dari suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data. Biasanya *throughput* selalu dikaitkan dengan bandwidth dalam kondisi yang sebenarnya. *Throughput* juga bisa dibilang kecepatan rata-rata data *bandwidth* yang nyata pada saat itu juga dimana pengguna sedang melakukan koneksi jaringan internet dengan *rate* transfer data efektif yang diukur dalam bps (*bit per second*).

Nilai *throughput* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.2.

$$Throughput = \frac{\text{Paket Data Yang Diterima (Byte)}}{\text{Paket Data Yang Dikirim (s)}} \quad (2.2)$$

Berikut adalah standarisasi *Throughput* pada Tabel 2.3

Tabel 2.3 Indeks Parameter *Throughput*

Kategori *Throughput*	*Throughput*	Indeks
Tidak Bagus	0 – 388 Kbps	0
Kurang Bagus	338 – 770 Kbps	1
Cukup	770 – 1200 Kbps	2
Bagus	1200 – 2,1 Mbps	3
Sangat Bagus	> 2,1 Mbps	4

Sumber: Frebrian (2022)

b. *Packet loss* adalah parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukan jumlah total paket yang hilang. Paket yang hilang ini terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan. *Packet loss* merupakan kegagalan transmisi paket data mencapai tujuannya yang disebabkan oleh beberapa kemungkinan, antara lain sebagai berikut:

1) Terjadinya *overload* trafik pada jaringan
2) Tabrakan (*congestion)* pada jaringan
3) *Error* yang terjadi pada media fisik
4) Kegagalan yang terjadi pada sisi penerima antara lain disebabkan karena *overflow* yang terjadi pada *buffer.*

Packet loss terjadi karena kesalahan yang diperkenalkan oleh medium transmisi fisik. Hal – hal yang mempengaruhi terjadinya *Packet loss* juga bisa karena kondisi geografis dan alam seperti hujan, frekuensi radio dan interferensi sinyal WiFi, pohon, bangunan dan lain lain.

Packet loss dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.3.

$$\textit{Packet loss} = \frac{\text{(Paket Data yang dikirim – Paket Data yang)}}{\text{Paket Data yang dikirim}} \qquad (2.3)$$

Packet loss juga memiliki standarisasi seperti pada Tabel 2.4

Tabel 2.4 Indeks Parameter *Packet loss*

Kategori *Packet loss*	***Packet loss***	**Indeks**
Kurang	>25%	1
Cukup	12-24%	2
Bagus	3-14%	3
Sangat Bagus	0-2%	4

Sumber: Frebrian (2022)

c. Delay adalah total waktu tunda suatu paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik lain yang menjadi tempat tujuannya. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik dan waktu proses yang lama seperti pada Tabel 2.5 berikut.

Delay dapat dihitung menggunakan persamaan 2.4.

$$Delay = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Paket Data yang diterima}} \quad (2.4)$$

Tabel 2.5 Indeks Parameter *Delay*

Kategori *Delay*	***Delay***	**Indeks**
Kurang Bagus	>450ms	1
Cukup	300-450ms	2
Bagus	150-300ms	3
Sangat Bagus	<150ms	4

Sumber: Frebrian (2022)

d. Jitter merupakan variasi nilai *delay* berurutan yang nilainya sangat dipengaruhi oleh beban trafik dan besarnya tumpukan antar paket dalam sebuah jaringan. Semakin besar beban trafik dalam sebuah jaringan akan menyebabkan semakin besar peluang terjadinya tumpukan antar paket tersebut seperti pada Tabel 2.6 sebagai berikut.

Jitter dapat dihitung menggunakan persamaan 2.5.

$$Jitter = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket yang diterima}} \quad (2.5)$$

Tabel 2.6 Indeks Parameter *Jitter*

Kategori *Jitter*	*Jitter*	Indeks
Kurang Bagus	225ms	1
Cukup	125ms	2
Bagus	75ms	3
Sangat Bagus	0ms	4

Sumber: Frebrian (2022)

2.2. Tinjauan Pustaka

Untuk mendukung penulisan tugas akhir ini, penulis merujuk pada jurnal atau hasil penelitian terdahulu yang sedikit banyak ada keterkaitannya baik langsung maupun tidak langsung.

Tabel 2.7 Penelitian yang relevan

No.	Penulis/ Tahun	Topik Penelitian	Metode	Pembahasan	Hasil
1.	Aprianto Budiman, M. Ficky Duskarnaen dan Hamidillah Ajie/2020	Analisis *Quality Of Service* (QOS) Pada Jaringan Internet SMK Negeri 7 Jakarta	*Action Research*	Mengukur besaran nilai QOS pada jaringan internet menggunakan Axence Net Tools Pro 5.0	Hasi akhir yang didapatkan setelah melakukan pengukuran QOS jaringan internet masuk pada kategori *sedang* berdasarkan standarisasi *TIPHON*.
2.	Muhamad Hasbi dan Naldo Rafli Saputra/ 2021	Analisis *Quality Of Service (QOS)* Jaringan Internet Kantor Pusat King BUKOPIN dengan menggunakan *Wireshark.*	*Action Research*	Analisis kualitas jaringan internet untuk meningkatkan layanan nasabah dan kinerja pegawai	Hasil penelitian menunjukan kualitas jaringan internet di Kanotru Pusat King Bukopin sangat bagus.

No.	Penulis/ Tahun	Topik Penelitian	Metode	Pembahasan	Hasil
3.	Mokhamad Gustiawan, Ristu Juli Yudianto, Johanes Pratama dan Abdurahman Fauzi/ 2021	Implementasi Jaringan Hotspot di Perkantoran Guna Meningkatkan Keamanan Jaringan Komputer	*Action Research*	Menganalisis dan mengimplementasikan jaringan hotspot sehingga bandwidth terbagi secara merata	Hasil penelitian yang didapat dengan menggunakan fitur pada *Mikrotik RouterOS* admin dapat membatasi penggunaan *bandwidth*
4.	Arif Nurhidayat dan Wiwin Sulistyo/2023	Analisis dan Implementasi Manajemen *Bandwidth* untuk Optimalisasi Layanan Jaringan Internet BUMDes di Jlumpang	Penelitian Kualitatif	Melakukan manajemen bandwidth dengan menggunakan metode NDLC	Hasil yang didapatkan dari konfigurasi jaringan diperoleh penggunaan *bandwidth* pada pelanggan lebih optimal
5.	Eka Putra, S.Kom., M.Kom & Rizky Aqmalsyah Bugis / 2019	Implementasi Hotspot dengan User Manager Untuk Internet Wireless menggunakan Mikrotik RB-951Ui di SMK Swasta Al-Washiliyah Pasar Senen 2 Medan	Penelitian Kualitatif	Penggunaan teknologi router mikrotik dalam menunjang jaringan hotspot	Dengan penyediaan layanan *hotspot*, maka SMK Swasta AL-Washliyah Pasar Senen 2 mendapat *revenue* dari layanan *hotspot*

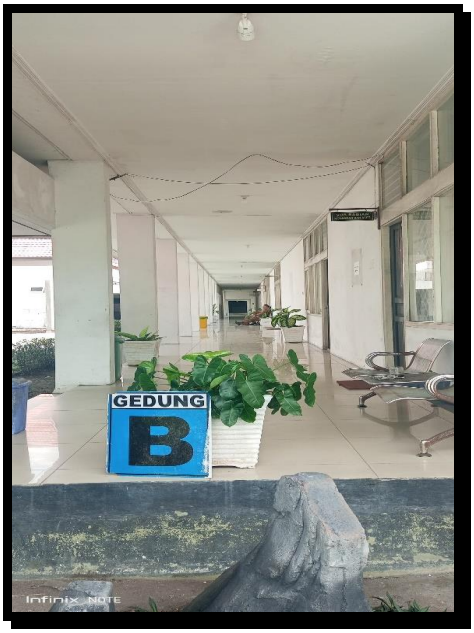
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Tinjauan Umum

Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, Penelitian dan Pengembangan (BAPPEDALITBANG) Provinsi Kalimantan Tengah mempunyai tugas membantu Gubernur dalam menyusun, mengendalikan dan mengevaluasi pelaksanaan perencanaan pembangunan daerah, penyelenggaraan penelitian dan pengembangan (Peraturan Gubernur Kalimantan Tengah 55 Tahun 2016).

Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah dalam melaksanakan tugas pokok dan fungsinya dibagi menjadi 4 Bidang dan 1 Sekretariat. Bidang dan Sekretariat ini terletak pada gedung yang berbeda-beda namun masih didalam ruang lingkup Kantor Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah seperti pada gambar 3.1, gambar 3.2, gambar 3.3, gambar 3.4 dan gambar 3.5.



Gambar 3.1 Gedung B

Pada gedung b terdapat ruangan sub bagian dari sekretariat seperti ruangan sub bagian keuangan dan aset, sub bagian penyusunan program. Juga terdapat ruangan bidang penelitian dan pengembangan serta ruangan SIMURP Bappenas seperti pada gambar 3.1



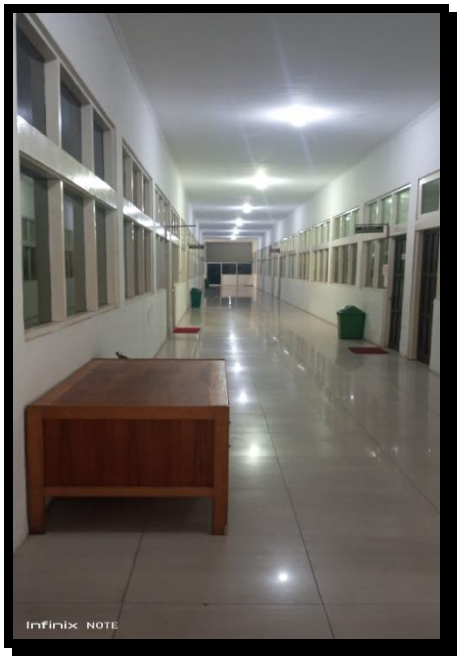
Gambar 3.2 Gedung C

Pada gedung c terdapat dua ruangan yaitu ruangan bidang ekonomi dan kerja sama dan ruangan sub bagian umum dan kepegawaian seperti pada gambar 3.2



Gambar 3.3 Gedung E

Pada gedung e terdapat dua ruangan yaitu bidang sosial budaya dan pemerintahan serta ruang server seperti pada gambar 3.3



Gambar 3.4 Gedung F

Pada gedung f seperti pada gambar 3.4 terdapat empat ruangan yaitu, ruang bidang perencanaan evaluasi dan pembangunan daerah, ruang bidang infrastruktur dan kewilayahan, ruang penyimpanan barang dan ruang *global green growth institute (GGGI).*

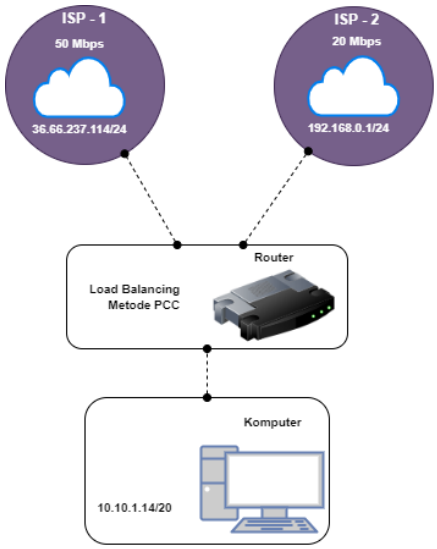
Adapun bidang yang dijadikan lokasi penelitian oleh penulis adalah Bidang Perencanaan Evaluasi dan Pembangunan Daerah yang berada pada Gedung F. Jaringan internet yang tersedia pada Kantor Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah bersumber dari *Internet Service Provider* (ISP) milik PT. Telekomunikasi Indonesia.

Paket berlangganan internet yang diambil dari ISP PT. Telkom terdiri dari 2 Jalur Internet, yaitu Astinetlite dengan *bandwidth* 50 Mbps dan Indihome dengan

bandwidth 20 Mbps sehingga total *bandwidth* secara akumulasi adalah 70 Mbps. Meskipun paket berlangganan internet bersumber hanya dari 1 ISP saja, akan tetapi jalur internet Astinetlite memiliki *service*/layanan yang lebih priortas dibandingkan dengan jalur internet Indihome.

Selain didukung dengan kemampuan *bandwidth* yang cukup besar, Kantor Bappedalitbang juga memiliki 7 *Access Point* yang tersebar di Bidang ataupun Sekretariat. Seluruh *Access Point* tersebut dihubungkan kedalam port-port pada *switch* yang sebelumnya sudah hubungkan dengan sebuah *Router Mikrotik*.

Router Mikrotik yang digunakan yaitu *RB450Gx4*. Router ini memiliki konfigurasi yang sudah terpasang untuk mengatur koneksi internet yang memiliki lebih dari satu sumber internet. Konfigurasi yang digunakan pada router ini menggunakan fitur *load balancing* metode *Per Connection Clasifier* (PCC) seperti pada gambar 3.5



Gambar 3.5 *Load Balancing*

3.2. Jenis Penelitian

Adapun jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian penulis adalah *Action Research* (AR). Tahapan dalam bagian AR sebagai berikut:

a. *Diagnosing*, yaitu melakukan diagnosa pada penelitian sebelumnya yang berjudul "Analisis dan Desain Jaringan Pada Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Penelitian dan Pengembangan (Bappedalitbang) Provinsi Kalimantan Tengah"

b. *Action Planning*, yaitu mencatat permasalahan dan menyusun rencana tindakan berupa pemasangan hotspot pada router yang sudah terpasang.

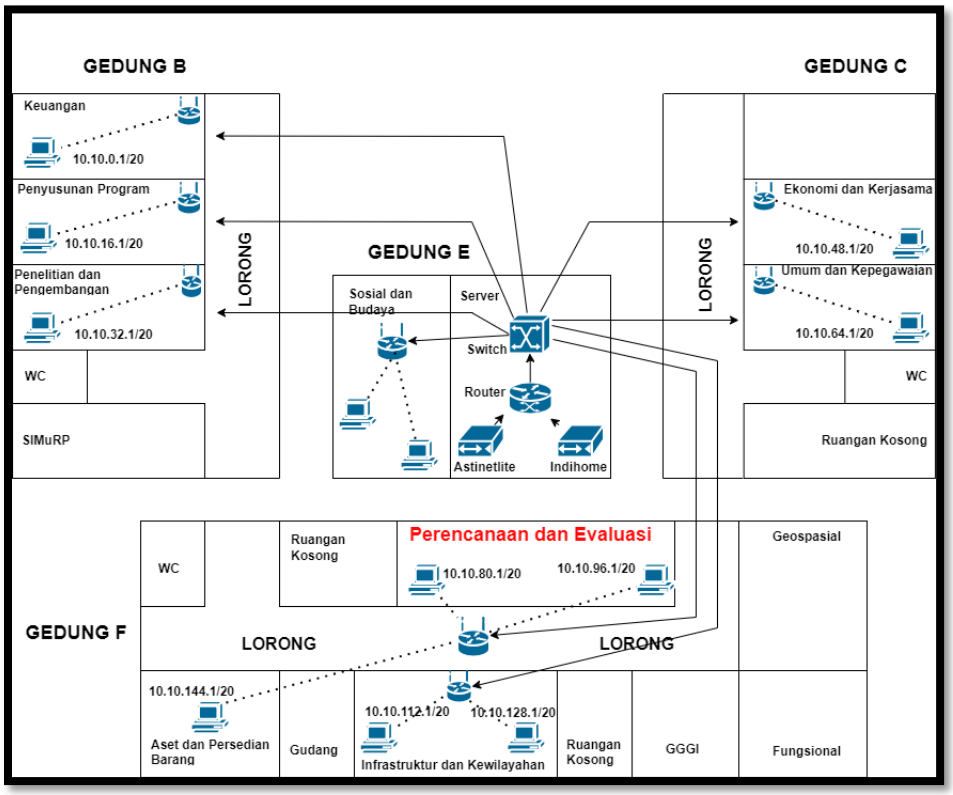
c. *Action Taking,* yaitu melakukan implementasi berupa metode hotspot pada router yang sudah terpasang pada kantor Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah.

d. *Evaluating*, setelah hotspot berhasil terpasang pada jaringan internet kantor Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah, selanjutnya akan dilakukan evaluasi terhadap kualitas jaringan.

3.3. Desain Penelitian

3.3.1. Desain Topology Fisikal

Desain *Topology Fisikal* menggambarkan tata letak sebenarnya atau fisik suatu jaringan, seperti susunan fisik kabel atau komputer dalam suatu jaringan. Topologi fisik yang sudah berjalan pada Kantor Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah dapat dilihat pada gambar 3.6



Gambar 3.6 Topologi Fisik Bappedalitbang

3.3.2. Desain Topology Logical

Topologi logika tidak melihat dari kondisi fisik perangkat jaringan melainkan melihat bagaimana data tersebut ditransmisikan pada jaringan (jalur data) sebagaimana tabel 3.1

Tabel 3.1 IP Address Jaringan Internet Bappedalitbang

Network Address	Usable Host Addreess Range	Broadcast Address
10.10.0.0	10.10.0.1 – 10.10.15.254	10.10.15.255
10.10.16.0	10.10.16.1 – 10.10.31.254	10.10.31.255
10.10.32.0	10.10.32.1 – 10.10.47.254	10.10.47.255
10.10.48.0	10.10.48.1 – 10.10.63.254	10.10.63.255
10.10.64.0	10.10.64.1 – 10.10.79.254	10.10.79.255
10.10.80.0	10.10.80.1 – 10.10.95.254	10.10.95.255
10.10.96.0	10.10.96.1 – 10.10.111.254	10.10.111.255
10.10.112.0	10.10.112.1 – 10.10.127.254	10.10.127.255
10.10.128.0	10.10.128.1 – 10.10.143.254	10.10.143.255
10.10.144.0	10.10.144.1 – 10.10.159.254	10.10.159.255

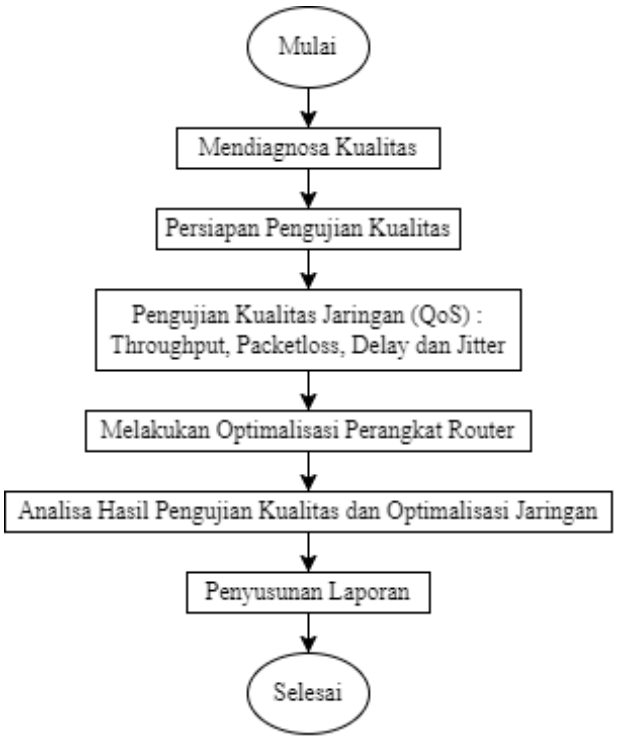
Tabel 3.1 IP Address Jaringan Internet Bappedalitbang

Network Address	Usable Host Addreess Range	Broadcast Address
10.10.160.0	10.10.160.1 – 10.10.175.254	10.10.175.255
10.10.176.0	10.10.176.1 – 10.10.191.254	10.10.191.255
10.10.192.0	10.10.192.1 – 10.10.207.254	10.10.207.255
10.10.208.0	10.10.208.1 – 10.10.223.254	10.10.223.255
10.10.224.0	10.10.224.1 – 10.10.239.254	10.10.239.255
10.10.240.0	10.10.240.1 – 10.10.254.254	10.10.254.255

Berdasarkan tabel 3.1 dapat dilihat bahwa terdapat 16 blok pengalamatan jaringan, dalam satu blok pengalamatan jaringan memiliki jumlah host yang dapat digunakan sebanyak 4.094 *host*, 1 *network address* dan 1 *broadcast address.*

3.3.3. Desain Proses Penelitian

Pada tahap ini penulis membuat sebuah diagram *flowchart* untuk memudahkan dalam menganalisa QoS jaringan internet Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah, berikut dapat dilihat pada gambar 3.7



Gambar 3.7 Alur *Flowchart Action Research*

Flowchart pada gambar 3.7 menjelaskan bahwa:

a. Pada awal penelitian penulis mengunjungi Kantor Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah untuk mengamati kualitas jaringan internet di kantor tersebut.

b. Kemudian peneliti melakukan diagnosa awal terhadap kualitas jaringan internet pada titik lokasi yang dianggap penting.

c. Setelah mendapatkan titik lokasi pengujian, selanjutnya untuk mendapatkan data yang terukur maka penulis melakukan pengujian kualitas jaringan menggunakan metode QoS dengan parameter: *throughput*, *delay*, *jitter* dan *packetloss*

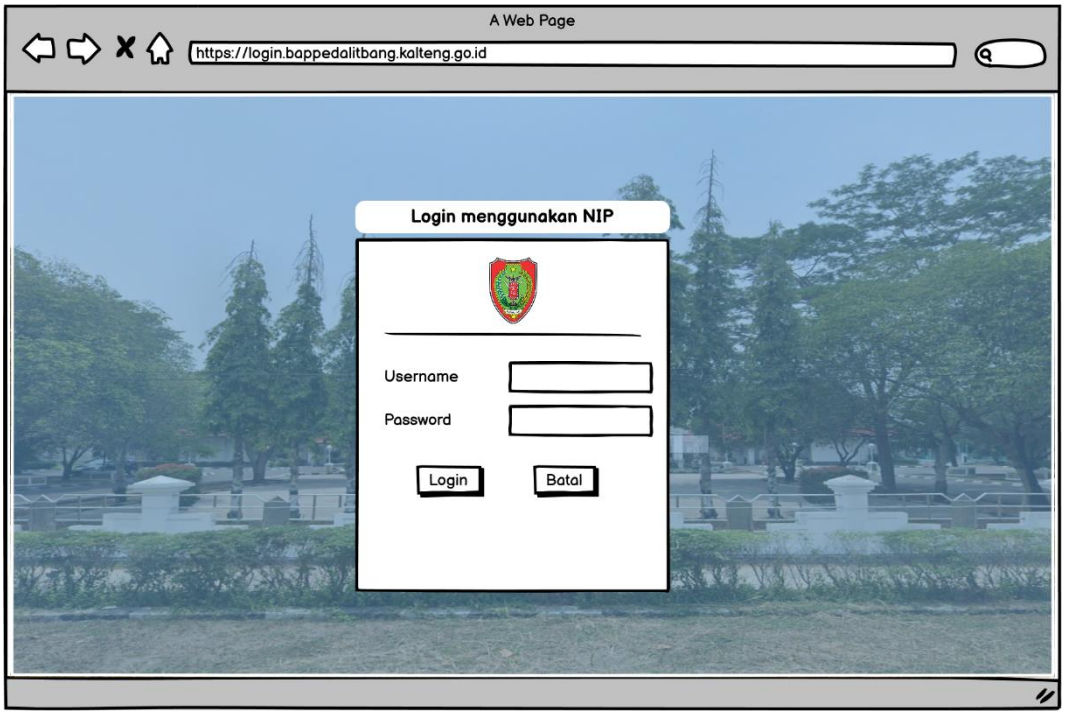
d. Data dari hasil pengujian kualitas jaringan tersebut sebagai acuan untuk melakukan optimalisasi kualitas jaringan.

e. Selanjutnya data dari hasil pengujian kualitas jaringan internet serta proses optimalisasi jaringan internet tersebut dilakukan analisa

f. Hasil analisa tersebut menjadi data dukung dalam pembuatan laporan tugas akhir.

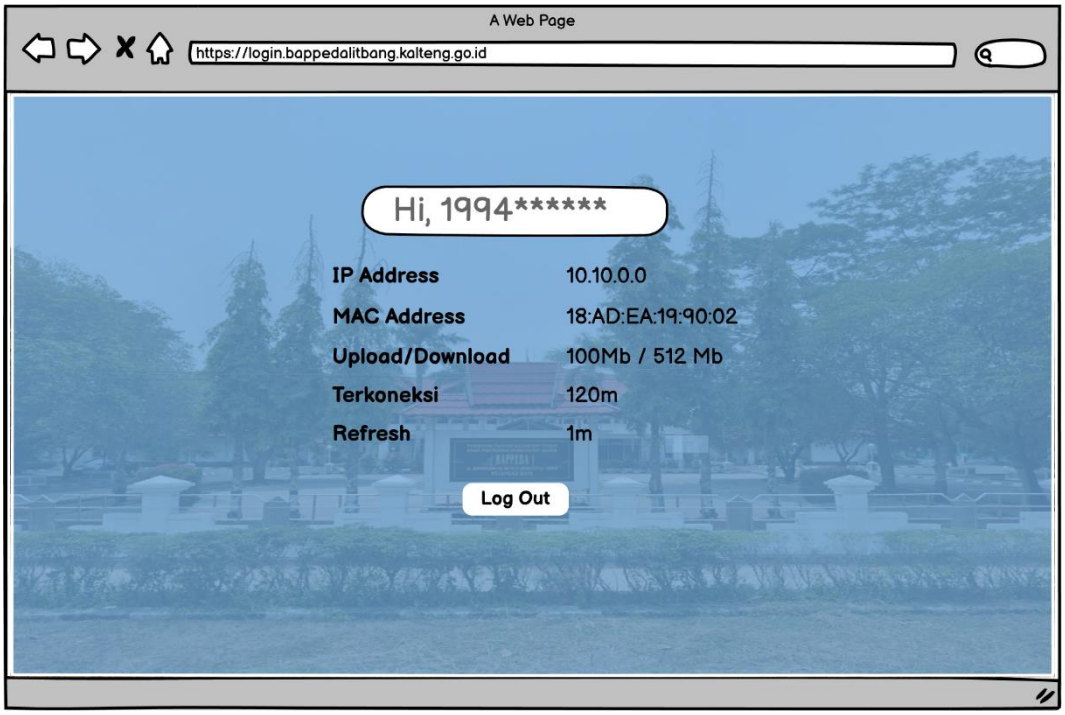
3.3.4. Desain Tampilan *Login* Halaman *Hotspot*

Sebelum pengguna menggunakan internet Kantor Bappedalitbang, pengguna terlebih dahulu harus melakukan login pada halaman hotspot sebagai berikut:



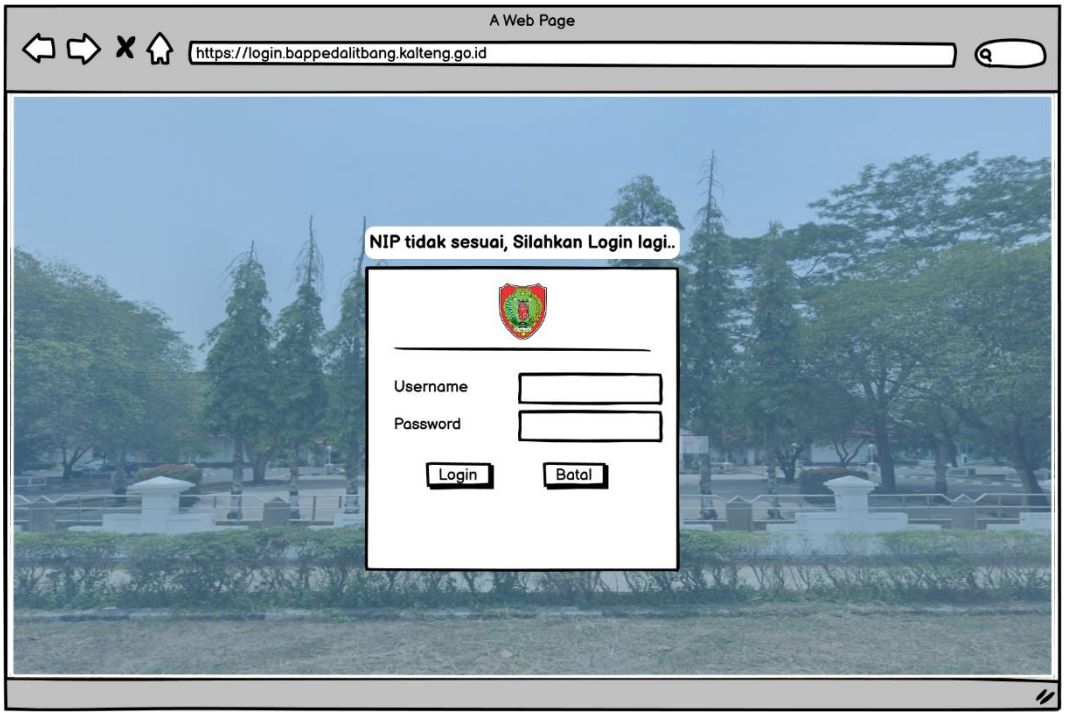
Gambar 3.8 *Login* Halaman *Hotspot*

Jika berhasil *login* pada halaman *hotspot*, maka akan tampil halaman status login sebagai berikut:



Gambar 3.9 *Login Hotspot Success*

Namun jika gagal, maka akan tampil halaman *failed login hotspot* sebagai berikut:



Gambar 3.10 *Login Hotspot* Gagal

3.3.5. Desain Pembagian Limitasi *Bandwidth*

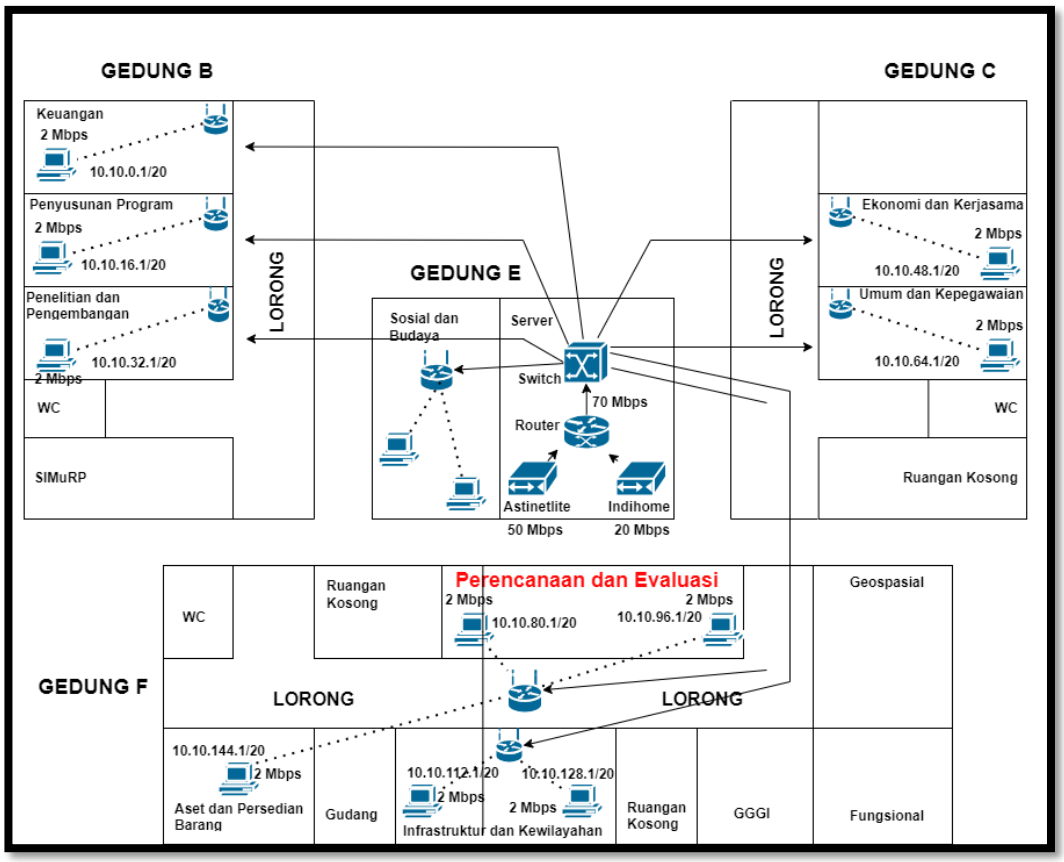
Adapun desain limitasi *bandwidth* jaringan internet Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah akan menggunakan desain jaringan yang sudah tersedia. Limitasi jaringan menggunakan fitur *hotspot* pada *router mikrotik RB450Gx4* sebesar 2 Mbps dari total bandwidth 70 Mbps yang tersebar melalui *Access Point* yang sudah terpasang pada ruangan-ruangan.

Limitasi *bandwidth* sebesar 2 Mbps sangat sesuai dengan kebutuhan pengguna kantor. Berdasarkan jurnal ilmiah (Nurhidayat & Sulistyo, 2023) mengkategorikan bandwidth menjadi 4 kategori dengan mengacu pada perhitungan yang ditawarkan oleh David Trounce, seperti pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Kategori *Bandwidth* Aplikasi oleh David Trounce

No.	Kategori	Aplikasi	Download Speed Minimal (Kbps)	Download Speed Maksimal (Kbps)
1	Rendah	Browser	80	100
2	Sedang	Sosial Media	100	500
3	Tinggi	Video Conference	500	2000
4	Intensive	Game Online	2000	2500

Penentuan limitasi bandwidth 2 Mbps tersebut mengacu pada tabel 3.2 yaitu dapat melakukan *Video Conference* dengan kategori tinggi. Mengingat kebutuhan pengguna Kantor Bappedalitbang sering melakukan rapat menggunakan *video conference* maka penentuan limitasi bandwidth sebesar 2 Mbps sangat sesuai dengan rancangan sebagai berikut:



Gambar 3.11 Rancangan *Limitasi Bandwidth*

3.4. Instrumen Penelitian

Dalam melakukan penelitian, penulis menggunakan beberapa metode pengumpulan data. Adapun metode pengumpulan data yang penulis gunakan antara lain sebagai berikut:

a. Observasi

Pada tahap ini penulis melakukan pengamatan jaringan internet serta mengambil data-data berupa parameter dalam Quality of Service seperti *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter* pada tempat penelitian.

b. Wawancara

Pada tahap ini penulis melakukan wawancara kepada Bapak Febriyan Usman Rijali, ST selaku Perencana Ahli Muda pada Bidang Perencanaan dan Evaluasi Pembangunan Daerah terkait permasalahan dalam penggunaan internet di Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah.

c. Studi Literatur

Dalam proses pencarian dan perolehan data tersebut penulis mendapat referensi melalui perpustakaan dan internet. Setelah menemukan referensi tersebut, penulis menggunakannya sebagai acuan untuk membuat landasan teori, metode penelitian dan pembahasan terkait dengan judul yang penulis ambil

d. Kuesioner

Pada tahap ini penulis akan membagikan kuesioner kepada beberapa pegawai Bappedalitbang setlah proses optimalisasi kualitas jaringan selesai dilakukan untuk mendapatkan informasi terkait kualitas jaringan tersebut.

3.5. Analisis Kebutuhan

a. Kebutuhan Perangkat Keras (*hardware*)

Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2 sebagai berikut:

Tabel 3.3 Perangkat Keras (*hardware*)

No.	Nama Perangkat Keras	Spesifikasi
1.	Komputer *All in One Dell*	*OptiPlex 7460 A*IO
2.	*Processor*	*Intel Core i5-8500*
3.	*RAM*	12 GB
4.	*Keyboard*	*Standard*
5.	*Mikrotik*	*RB450Gx4*
6.	*Access Point*	*Ubiquiti LR6*

b. Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.3 sebagai berikut:

Tabel 3.4 Perangkat Lunak (*software*)

No.	Nama Perangkat Lunak	Spesifikasi
1.	Sistem Operasi	*Windows* 11 Pro
2.	*Software* Analisis QoS	*Wireshark* 4.2.0
3.	*Software* Browser	*Google Chrome*
4.	*Sotware* Uji Kecepatan Internet	*Speedtest By Ookla*
5.	*Software* Konfigurasi Mikrotik	*Winbox* v3.40
6.	RouterOS Mikrotik	*RouterOS* v6.45.9

c. Analisis Sistem Jaringan

Untuk meningkatkan kualitas penggunaan jaringan internet pada Kantor Bappedalitbang maka diperlukannya pembagian *bandwidth* berdasarkan kebutuhan pengguna jaringan internet. Pengguna jaringan internet bukan hanya meliputi ASN melainkan tenaga kebersihan ataupun tenaga keamanan kantor. Sehingga ketika ASN membutuhkan jaringan internet untuk kebutuhan pelaksanan kerja, seperti menghadiri rapat melalui *zoom meeting* akan mendapatkan penurunan kualitas gambar bahkan tidak jarang keluar dari zoom meeting secara otomatis, hal ini salah satunya disebabkan tidak adanya pembagian *bandwidth* berdasarkan pengguna ASN dan Non ASN. Belum lagi jika dihitung jumlah ASN yang tidak produktif, yang juga dianggap membebani *traffic* jaringan internet

d. Alternatif Pemecahan Masalah

Pembagian *bandwidth* berdasarkan kebutuhan pengguna jaringan internet dapat dilakukan dengan menerapkan fitur *hotspot* pada router mikrotik. Dengan menerapkan metode ini dapat mengurangi pengguna *bandwidth* yang kurang bermanfaat serta mengoptimalkan penggunaan router.

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Pada pengujian ini penulis menggunakan aplikasi *WireShark 4.2.0* untuk mendapatkan informasi mengenai *Throughput, Packet Loss, Delay dan Jitter* pada jaringan Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah. Pengambilan informasi ini diambil pada hari tertentu yang penulis anggap traffic jaringannya cukup padat yang dilakukan selama 1 - 2 jam, dimana hampir seluruh pegawai menggunakan jaringan internet untuk kebutuhan kerja di kantor.

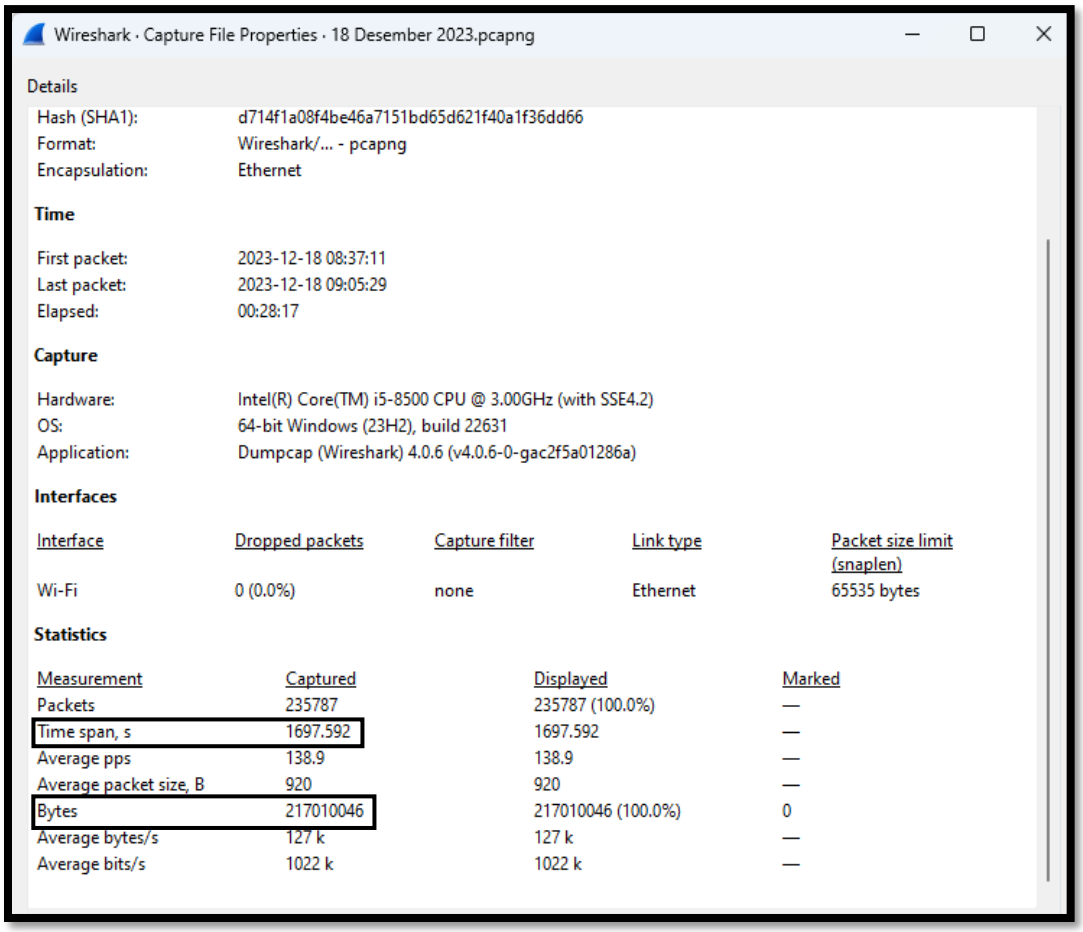
Pengujian ini dilakukan dengan dua tahapan yaitu tahapan pertama pengujian sebelum dilakukannya optimalisasi jaringan internet dan tahapan kedua pengujian dilakukan setelah optimalisasi jaringan internet. Adapun nilai yang didapatkan setelah melakukan pengujian parameter *Quality of Service* pada aplikasi *Wireshark 4.2.0* sebagai berikut.

4.1.1. Pengujian Sebelum Optimalisasi

Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan informasi kualitas jaringan internet sebelum dilakukannya optimalisasi dengan menggunakan parameter *Quality of Service* yaitu *throughput, packet loss, delay* dan *jitter* sebagai berikut:

a. *Throughput*

Hasil pengukuran *Throughput* pada ruangan bidang perencanaan dan evaluasi pembangunan daerah yang dilakukan pada jam kerja dengan nilai perhitungan *throughput* yaitu jumlah *bytes* dibagi *time span* seperti pada gambar 4.1 sesuai dengan standarisasi THIPON



Gambar 4.1 Hasil *Capture* data parameter *Throughput*

Berdasarkan gambar 4.1 dari *capture* yang diambil terlihat perhitungan nilai parameter *throughput*. Nilai tersebut telah dikumpulkan dari hari Senin, 18 Desember 2023 sampai dengan 2 Januari 2024 sebagai berikut:

1) Senin, 18 Desember 2023

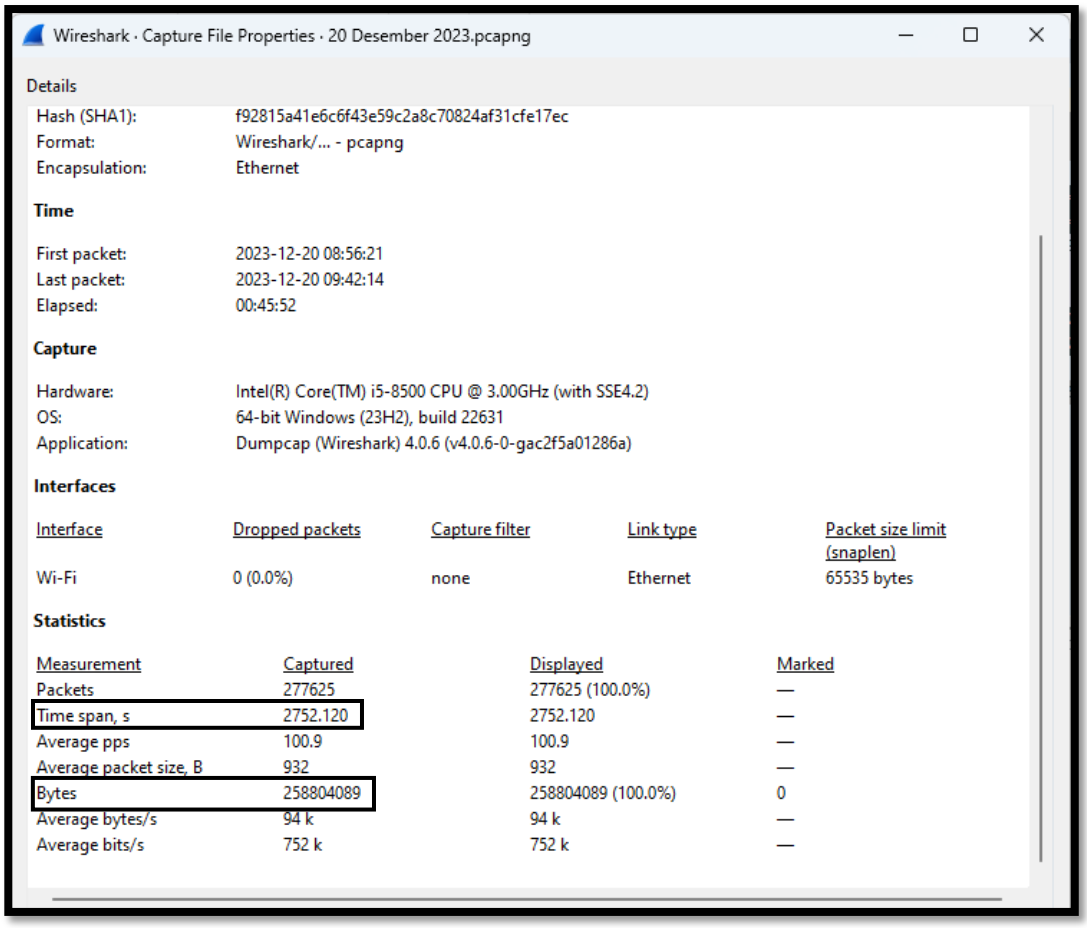
Rumus perhitungan *throughput*

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data yang terkirim}}{\text{Waktu pengiriman paket}} \; X \; 8$$

$$\text{Throughput} = \frac{217010046}{1679.592} \; X \; 8$$

Maka dapat diketahui nilai parameter *throughput* pada hari pertama yaitu 1022 Kbps

2) Rabu, 20 Desember 2023



Gambar 4.2 *Capture File Propertis* – Rabu, 20 Desember 2023

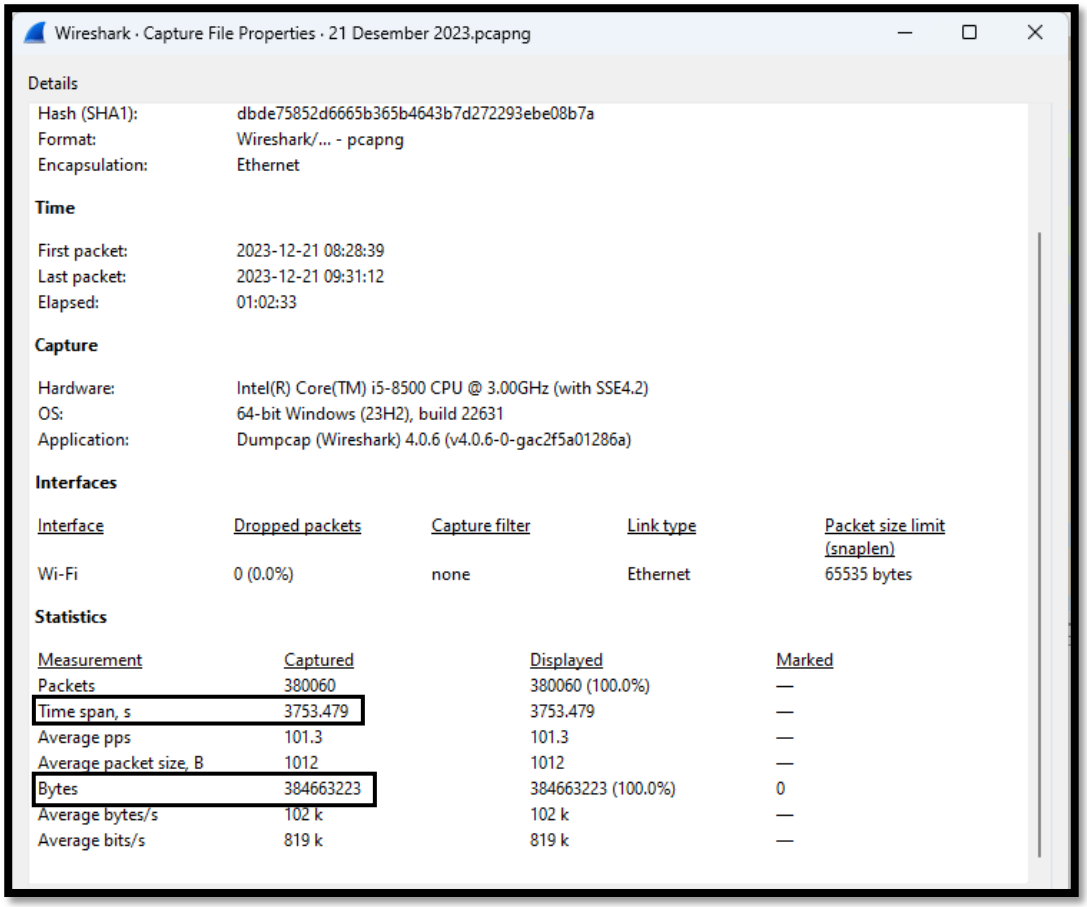
Berdasarkan gambar 4.2 nilai *bytes* yang didapat yaitu 258804089 dan nilai *time span* 2752.120.

Sehingga hasil yang didapat dengan menggunakan rumus perhitungan *throughput*, sebagai berikut:

$$\text{Throughput} = \frac{258804089}{2752.120} \; X \; 8$$

Maka dapat diketahui nilai parameter *throughput* pada hari kedua sebesar 752 Kbps

3) Kamis, 21 Desember 2023



Gambar 4.3 *Capture File Propertis* – Kamis, 21 Desember 2023

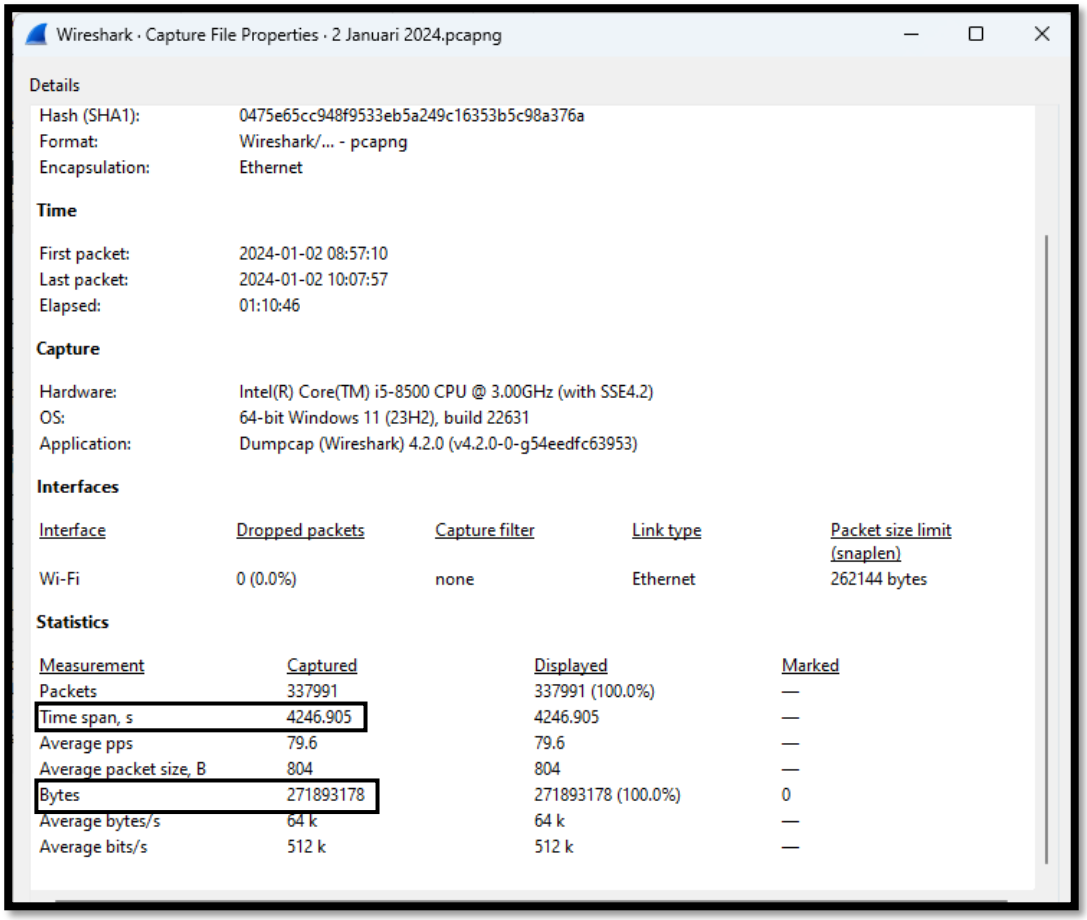
Berdasarkan gambar 4.3 nilai *bytes* yang didapat yaitu 384663223 dan nilai *time span* yang didapat yaitu 3753.479

Sehingga hasil yang didapat dengan menggunakan rumus perhitungan *throughput*, sebagai berikut:

$$\text{Throughput} = \frac{384663223}{3753.479} \; X \; 8$$

Maka dapat diketahui nilai parameter *throughput* pada hari ketiga sebesar 819 Kbps

4) Jumat, 2 Januari 2024



Gambar 4.4 *Capture File Propertis* – Jumat, 2 Januari 2024

Berdasarkan gambar 4.4 nilai *bytes* yang didapat yaitu 271893178 dan nilai *time span* yang didapat yaitu 4246.905

Sehingga hasil yang didapat dengan menggunakan rumus perhitungan *throughput*, sebagai berikut:

$$\text{Throughput} = \frac{271893178}{4246.905} \chi\ 8$$

Maka dapat diketahui nilai parameter *throughput* pada hari keempat sebesar 512 Kbps

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran *Throughput*

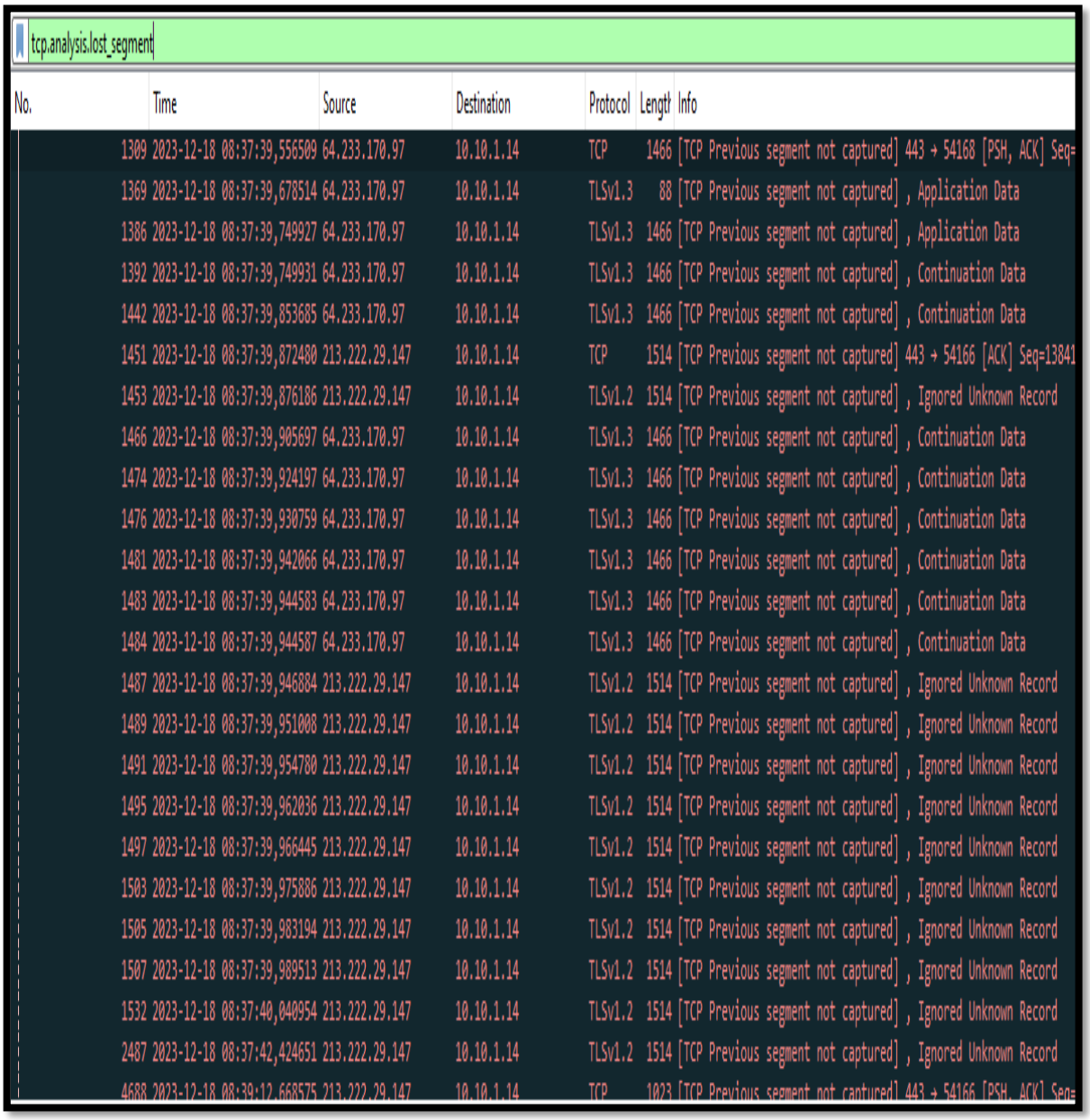
No	Hari/Tanggal	Waktu	*Throughput* (Kbps)	Keterangan	
				Indeks	Kategori
1.	Senin, 18 Desember 2023	8:37 – 9:05	1022	4	Sangat Bagus
2.	Rabu, 20 Desember 2023	8:56 – 9:42	752	4	Sangat Bagus
3.	Kamis, 21 Desember 2023	8:28 – 9:31	819	4	Sangat Bagus
4.	Jumat, 2 Januari 2024	8:57 – 10:07	512	4	Sangat Bagus
Rata – rata *Throughput*			776,25	4	Sangat Bagus

Berdasarkan tabel 4.1 hasil perhitungan paremeter *throughput* selama hari kerja dari tanggal 18 Desember 2023 sampai dengan 2 Januari 2024 yaitu 776,25 sehingga nilai indeks 4 dengan kategori “Sangat Bagus”

b. *Packet Loss*

Hasil pengukuran parameter *Packet Loss* pada ruangan bidang perencanaan dan evaluasi pembangunan daerah yang dilakukan pada jam kerja dengan nilai perhitungan *Packet Loss* yaitu jumlah paket yang dikirim – paket yang diterima dibagi paket yang dikirim dikali nilai 100.

Untuk mendapatkan *Packet Loss* yaitu filter terlebih dahulu paket utama yang didapat dengan perintah **tcp.analysis.lost_segmen** seperti pada gambar 4.5



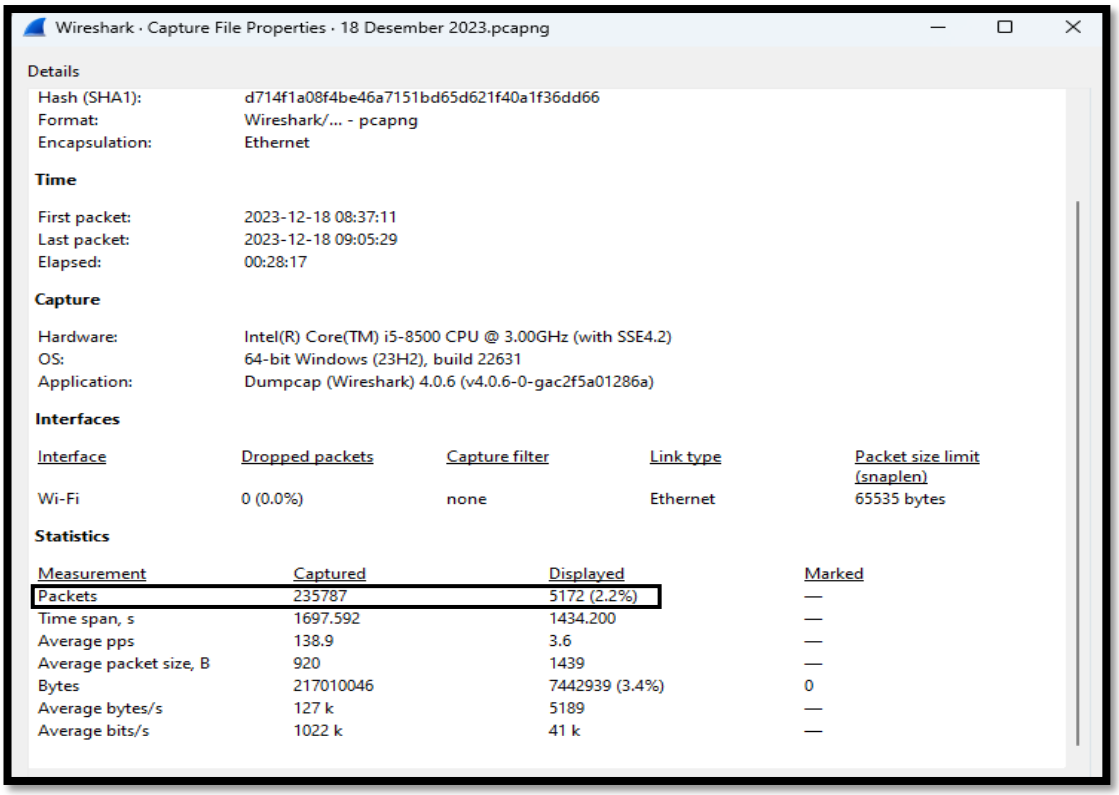
tcp.analysis.lost_segment

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1309	2023-12-18 08:37:39,556509	64.233.170.97	10.10.1.14	TCP	1466	[TCP Previous segment not captured] 443 → 54168 [PSH, ACK] Seq=
1369	2023-12-18 08:37:39,678514	64.233.170.97	10.10.1.14	TLSv1.3	88	[TCP Previous segment not captured] , Application Data
1386	2023-12-18 08:37:39,749927	64.233.170.97	10.10.1.14	TLSv1.3	1466	[TCP Previous segment not captured] , Application Data
1392	2023-12-18 08:37:39,749931	64.233.170.97	10.10.1.14	TLSv1.3	1466	[TCP Previous segment not captured] , Continuation Data
1442	2023-12-18 08:37:39,853685	64.233.170.97	10.10.1.14	TLSv1.3	1466	[TCP Previous segment not captured] , Continuation Data
1451	2023-12-18 08:37:39,872480	213.222.29.147	10.10.1.14	TCP	1514	[TCP Previous segment not captured] 443 → 54166 [ACK] Seq=13841
1453	2023-12-18 08:37:39,876186	213.222.29.147	10.10.1.14	TLSv1.2	1514	[TCP Previous segment not captured] , Ignored Unknown Record
1466	2023-12-18 08:37:39,905697	64.233.170.97	10.10.1.14	TLSv1.3	1466	[TCP Previous segment not captured] , Continuation Data
1474	2023-12-18 08:37:39,924197	64.233.170.97	10.10.1.14	TLSv1.3	1466	[TCP Previous segment not captured] , Continuation Data
1476	2023-12-18 08:37:39,930759	64.233.170.97	10.10.1.14	TLSv1.3	1466	[TCP Previous segment not captured] , Continuation Data
1481	2023-12-18 08:37:39,942066	64.233.170.97	10.10.1.14	TLSv1.3	1466	[TCP Previous segment not captured] , Continuation Data
1483	2023-12-18 08:37:39,944583	64.233.170.97	10.10.1.14	TLSv1.3	1466	[TCP Previous segment not captured] , Continuation Data
1484	2023-12-18 08:37:39,944587	64.233.170.97	10.10.1.14	TLSv1.3	1466	[TCP Previous segment not captured] , Continuation Data
1487	2023-12-18 08:37:39,946884	213.222.29.147	10.10.1.14	TLSv1.2	1514	[TCP Previous segment not captured] , Ignored Unknown Record
1489	2023-12-18 08:37:39,951008	213.222.29.147	10.10.1.14	TLSv1.2	1514	[TCP Previous segment not captured] , Ignored Unknown Record
1491	2023-12-18 08:37:39,954780	213.222.29.147	10.10.1.14	TLSv1.2	1514	[TCP Previous segment not captured] , Ignored Unknown Record
1495	2023-12-18 08:37:39,962036	213.222.29.147	10.10.1.14	TLSv1.2	1514	[TCP Previous segment not captured] , Ignored Unknown Record
1497	2023-12-18 08:37:39,966445	213.222.29.147	10.10.1.14	TLSv1.2	1514	[TCP Previous segment not captured] , Ignored Unknown Record
1503	2023-12-18 08:37:39,975886	213.222.29.147	10.10.1.14	TLSv1.2	1514	[TCP Previous segment not captured] , Ignored Unknown Record
1505	2023-12-18 08:37:39,983194	213.222.29.147	10.10.1.14	TLSv1.2	1514	[TCP Previous segment not captured] , Ignored Unknown Record
1507	2023-12-18 08:37:39,989513	213.222.29.147	10.10.1.14	TLSv1.2	1514	[TCP Previous segment not captured] , Ignored Unknown Record
1532	2023-12-18 08:37:40,040954	213.222.29.147	10.10.1.14	TLSv1.2	1514	[TCP Previous segment not captured] , Ignored Unknown Record
2487	2023-12-18 08:37:42,424651	213.222.29.147	10.10.1.14	TLSv1.2	1514	[TCP Previous segment not captured] , Ignored Unknown Record
4688	2023-12-18 08:39:12,668575	213.222.29.147	10.10.1.14	TCP	1023	[TCP Previous segment not captured] 443 → 54166 [PSH, ACK] Seq=

Gambar 4.5 *Capture Filter Packet Loss*

Berdasarkan gambar 4.5 dari *capture* yang diambil terlihat perhitungan nilai parameter *packet loss.* Nilai tersebut telah dikumpulkan dari hari Senin, 18 Desember 2023 sampai dengan 2 Januari 2024 sebagai berikut:

1) Senin, 18 Desember 2023



Gambar 4.6 *Capture Packet Loss* - 18 Desember 2023

Berdasarkan gambar 4.6 nilai paket yang didapat sebesar 235787 dan paket yang diterima sebesar 5172 (2.2%).

Rumus Perhitungan *Packet Loss* adalah sebagai berikut:

$$\textit{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Data yang dikirim} - \text{Paket Data yang diterima}}{\text{Waktu pengiriman paket}} \times 100\ \%$$

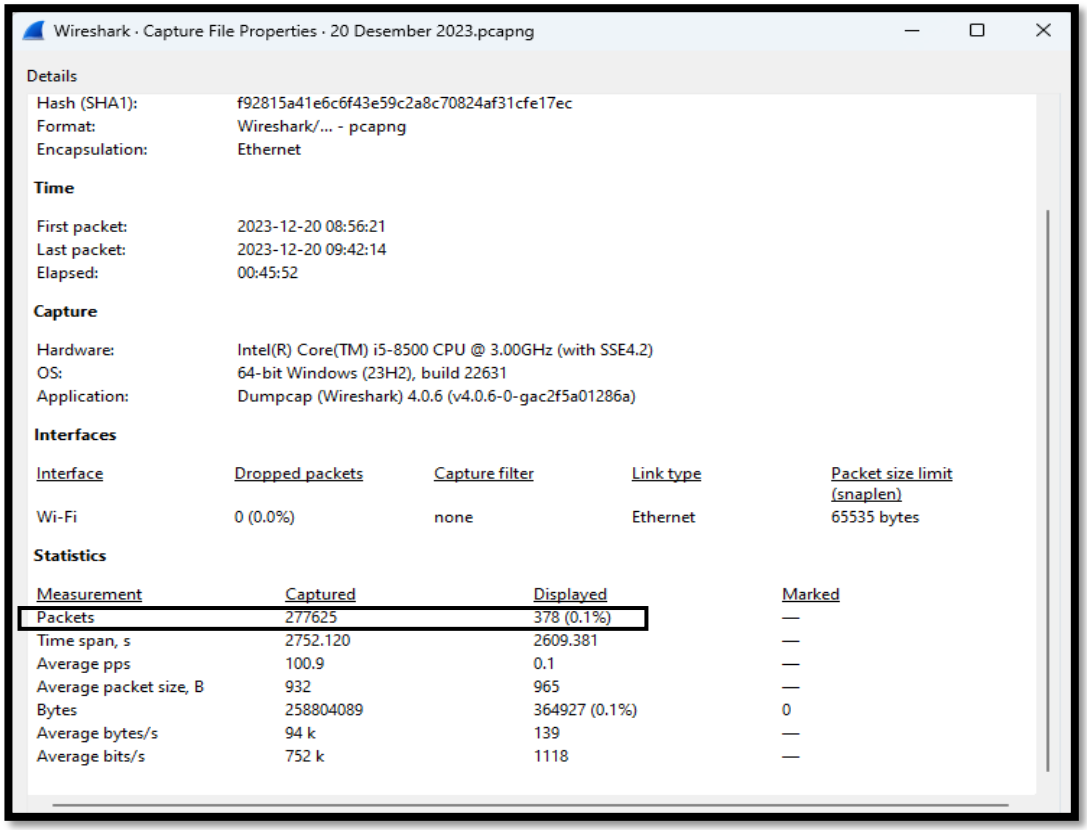
$$\textit{Packet Loss} = \frac{235787 - 230615}{235787} \times 100\ \%$$

$$\textit{Packet Loss} = 0{,}021 \times 100\%$$

$$\textit{Packet Loss} = 2{,}1$$

Maka dapat diketahui nilai parameter *packet loss* pada hari pertama sebesar 2,1 %

2) Rabu, 20 Desember 2023



Gambar 4.7 *Capture Packet Loss* - 20 Desember 2023

Berdasarkan gambar 4.7 nilai paket yang didapat sebesar 277625 dan paket yang diterima sebesar 378 (0,1%).

Rumus Perhitungan *Packet Loss* adalah sebagai berikut:

$$\textit{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Data yang dikirim} - \text{Paket Data yang diterima}}{\text{Waktu pengiriman paket}} X \ 100\ \%$$

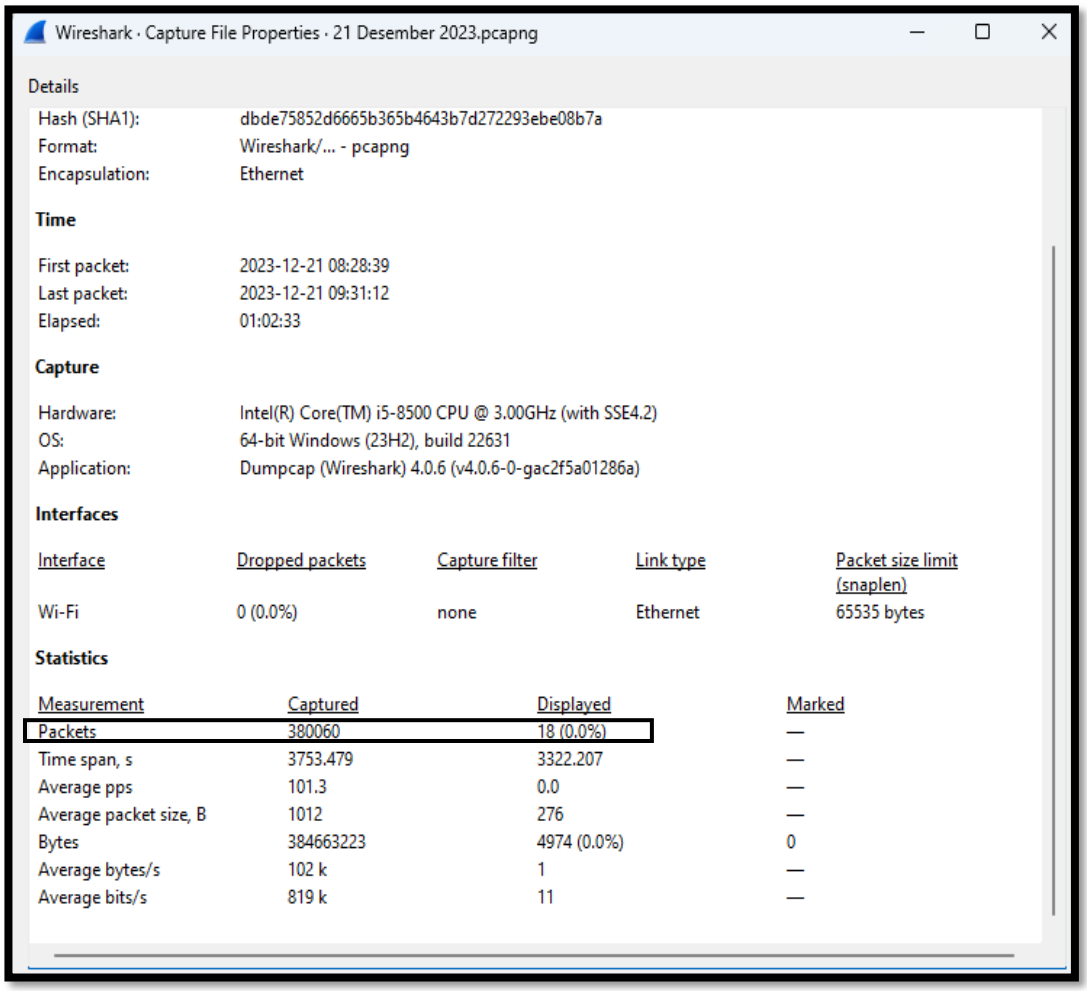
$$\textit{Packet Loss} = \frac{277625 - 277247}{277625} X \ 100\ \%$$

Packet Loss = 0,001 *x* 100%

Packet Loss = 0,1

Maka dapat diketahui nilai parameter *packet loss* pada hari kedua sebesar 0,1%

3) Kamis, 21 Desember 2023



Gambar 4.8 *Capture Packet Loss* - 21 Desember 2023

Berdasarkan gambar 4.8 nilai paket yang didapat sebesar 380060 dan paket yang diterima sebesar 18 (0,0%).

Rumus Perhitungan *Packet Loss* adalah sebagai berikut:

$$\textit{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Data yang dikirim} - \text{Paket Data yang diterima}}{\text{Waktu pengiriman paket}} X \quad 100\ \%$$

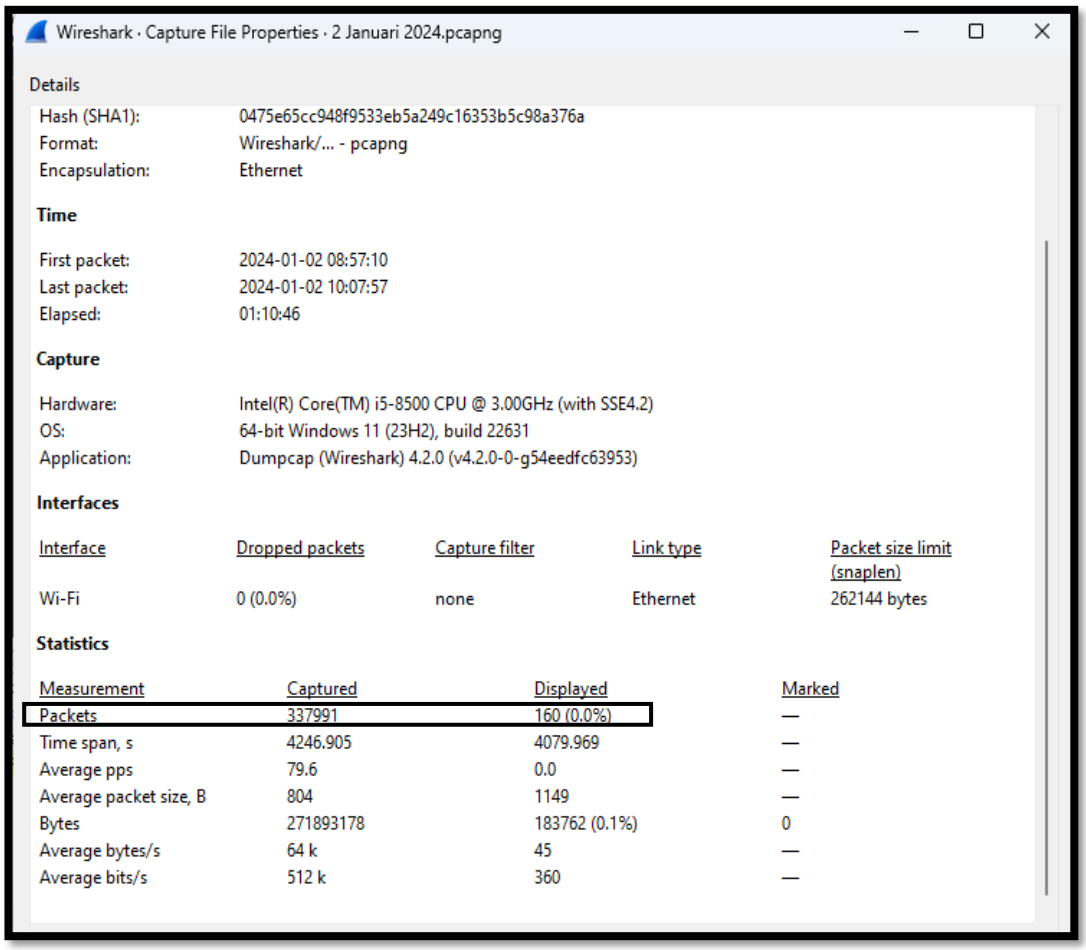
$$Packet\ Loss = \frac{380060 - 380042}{380060} \ X \ 100\ \%$$

$$Packet\ Loss = 4{,}736 \ x \ 100\%$$

$$Packet\ Loss = 0{,}04$$

Maka dapat diketahui nilai parameter *packet loss* pada hari ketiga sebesar 0,0%

4) Jumat, 2 Januari 2024



Gambar 4.9 *Capture Packet Loss* - 2 Januari 2024

Berdasarkan gambar 4.9 nilai paket yang didapat sebesar 337991 dan paket yang diterima sebesar 160 (0,0%).

Rumus Perhitungan *Packet Loss* adalah sebagai berikut:

$$\textit{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Data yang dikirim – Paket Data yang diterima}}{\text{Waktu pengiriman paket}} X \ 100\ \%$$

$$\textit{Packet Loss} = \frac{337991 - 337831}{337991} X \ 100\ \%$$

Packet Loss = 4,733 *x* 100%

Packet Loss = 0,04

Maka dapat diketahui nilai parameter *packet loss* pada hari keempat sebesar 0,0%

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran *Packet Loss*

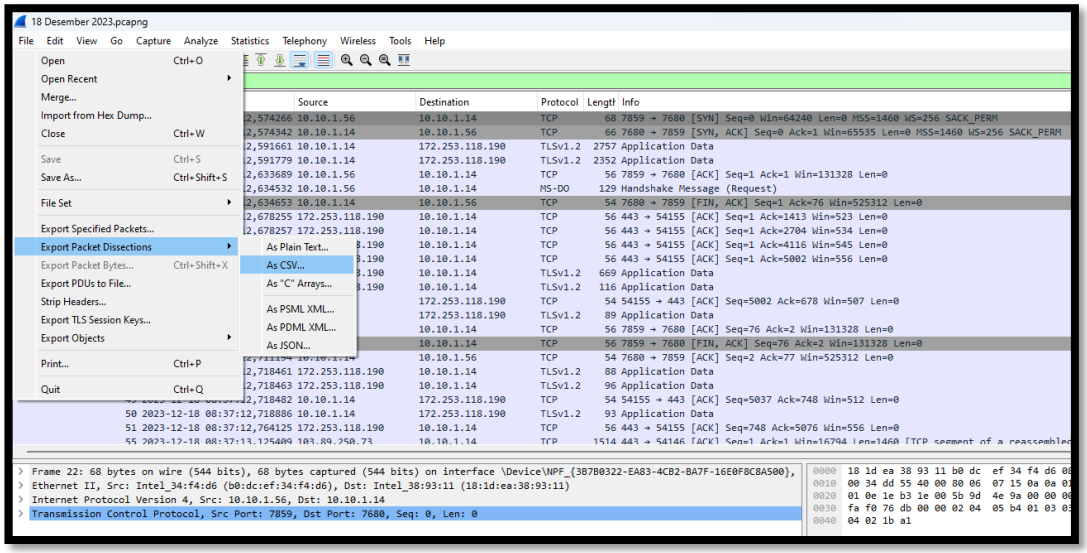
No	Hari/Tanggal	Waktu	*Packet Loss* (%)	Keterangan	
				Indeks	Kategori
1.	Senin, 18 Desember 2023	8:37 – 9:05	2,2	4	Sangat Bagus
2.	Rabu, 20 Desember 2023	8:56 – 9:42	0,1	4	Sangat Bagus
3.	Kamis, 21 Desember 2023	8:28 – 9:31	0,0	4	Sangat Bagus
4.	Jumat, 2 Januari 2024	8:57 – 10:07	0,0	4	Sangat Bagus
Rata – rata *Packet Loss*			2,3	4	Sangat Bagus

Berdasarkan tabel 4.2 hasil perhitungan *packet loss* pada hari kerja dari tanggal 18 Desember 2023 sampai dengan 2 Januari 2024 yaitu 2,3 sehingga nilai indeks 4 dengan kategori “Sangat Bagus”.

c. *Delay*

Hasil pengukuran parameter *Delay* pada ruangan bidang perencanaan dan evaluasi pembangunan daerah yang dilakukan pada jam kerja akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan nilai *delay* diambil sesuai dengan standarisasi THIPON.

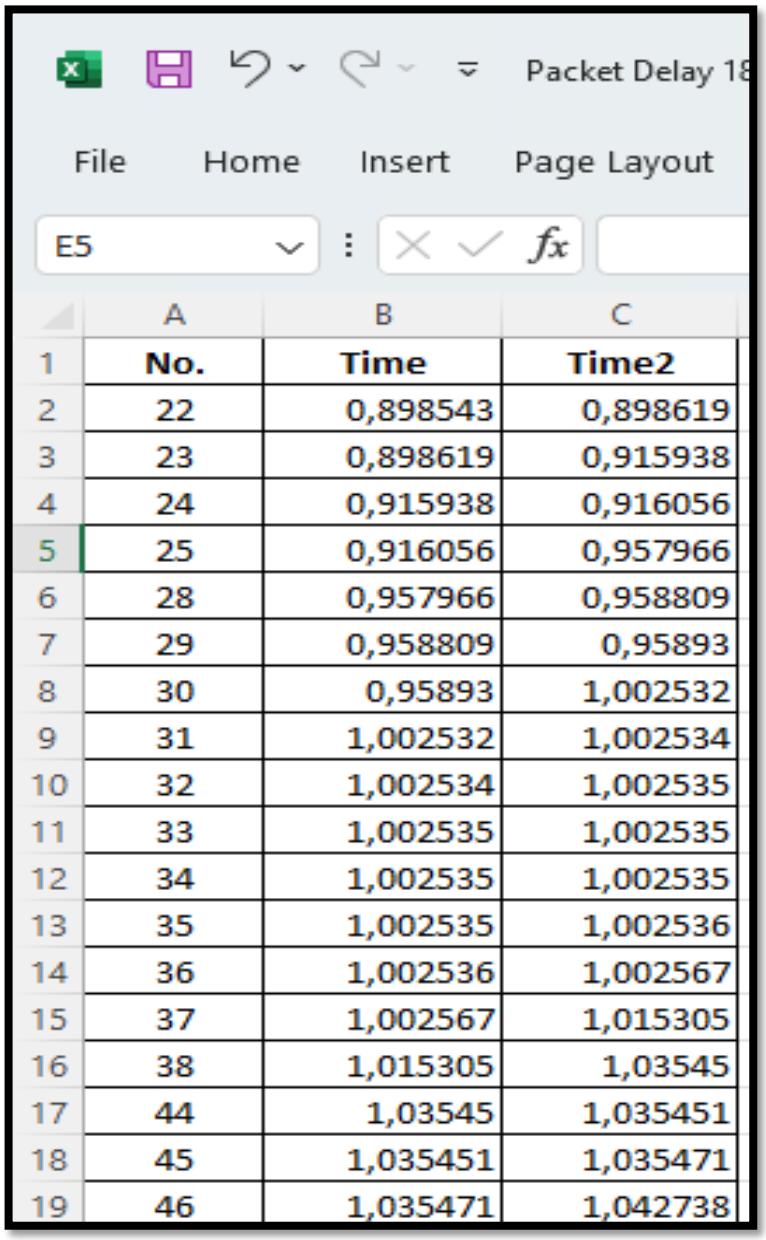
Untuk mengetahui nilai parameter *delay* terlebih dahulu penulis harus melakukan filter protocol tcp lalu pilih menu file *export packet dissections* kemudian pilih *as csv* dapat dilihat pada gambar 4.10



Gambar 4.10 *Capture Export File Dissections*

Setelah mendapatkan nilai parameter *delay* penulis dapat melakukan perhitungan dengan bantuan menggunakan aplikasi *Microsoft Excel*. File csv yang didapat dari aplikasi *wireshark* selanjutnya akan diubah menjadi tabel data. Tabel data yang sudah berhasil diubah, akan menampilkan beberapa kolom seperti *no*, *time*, *source*, *destination*, *protocol*, *length*, dan *info.*

Untuk memudahkan dalam melakukan perhitungan, kolom-kolom yang tidak digunakan akan dihapus seperti kolom *source, destination, protocol, length,* dan *info*. Kolom *time* yang tersisa selanjutnya dibuat *duplicate* menjadi nama *time2* namun *duplicate* data yang dilakukan dimulai dari baris yang kedua. Data *time* dan *time2* digunakan untuk menghitung selisih setiap urutan angka pada kedua kolom tersebut seperti pada gambar 4.11



	A	B	C
1	No.	Time	Time2
2	22	0,898543	0,898619
3	23	0,898619	0,915938
4	24	0,915938	0,916056
5	25	0,916056	0,957966
6	28	0,957966	0,958809
7	29	0,958809	0,95893
8	30	0,95893	1,002532
9	31	1,002532	1,002534
10	32	1,002534	1,002535
11	33	1,002535	1,002535
12	34	1,002535	1,002535
13	35	1,002535	1,002536
14	36	1,002536	1,002567
15	37	1,002567	1,015305
16	38	1,015305	1,03545
17	44	1,03545	1,035451
18	45	1,035451	1,035471
19	46	1,035471	1,042738

Gambar 4.11 *Capture* Perhitungan di Aplikasi *Ms. Excel*

Berdasarkan gambar 4.11 penulis dapat menghitung paket delay setiap urutan angka yang nantinya akan di jumlah secara keseluruhan untuk diambil rata-rata paket delay pada hari tersebut. Adapun hasil pengujian yang diambil sejak tanggal 18 Desember 2023 sampai dengan 2 Januari 2024 sebagai berikut:

1) Senin, 18 Desember 2023

Tabel 4.3 Nilai Parameter Delay, 18 Desember 2023

Time	Time2	Delay
1685,434	1685,625	0,190782
1685,625	1685,663	0,038005
1685,663	1689,019	3,355906
1689,019	1689,31	0,291038
1689,31	1689,31	0,000002
1689,31	1689,358	0,04852
1689,358	1689,85	0,491411
1689,85	1689,94	0,090181
1689,94	1690,144	0,204749
1690,144	1690,187	0,042873
1690,187	1694,92	4,732865
1694,92	1694,971	0,050584
1694,971	1695,468	0,497262
1695,468	1695,471	0,003451
1695,471	1695,472	0,000047
1695,472	1695,474	0,002037
1695,474	1695,481	0,007025
1695,481	1695,517	0,036383
Total Delay		1694,618419

Dengan rumus perhitungan parameter *delay*, yaitu:

$$\text{Delay} = \frac{\text{Waktu Pengiriman Paket}}{\text{Total Paket yang Diterima}} \; X \; 1.000$$

$$\text{Delay} = \frac{1694,618419}{141978} \; X \; 1.000$$

Delay = 11,93 ms

Dari tabel 4.3 hasil yang diperoleh untuk hari pertama pada parameter *delay* yaitu 11,93 ms

2) Rabu, 20 Desember 2023

Tabel 4.4 Nilai Parameter Delay, 20 Desember 2023

Time	Time2	Delay
2.743,358987	2.743,358990	0,000003
2.743,358990	2.743,401481	0,042491
2.743,401481	2.743,756867	0,355386
2.743,756867	2.743,757978	0,001111
2.743,757978	2.743,758239	0,000261
2.743,758239	2.743,845653	0,087414
2.743,845653	2.743,845655	0,000002
2.743,845655	2.744,039497	0,193842
2.744,039497	2.744,039500	0,000003
2.744,039500	2.744,039544	0,000044
2.744,039544	2.748,175161	4,135617
2.748,175161	2.748,233265	0,058104
2.748,233265	2.750,476576	2,243311
2.750,476576	2.750,476707	0,000131
2.750,476707	2.750,805045	0,328338
2.750,805045	2.751,057105	0,252060
2.751,057105	2.751,059142	0,002037
2.751,059142	2.751,098014	0,038872
Total Delay		2750,598855

Dengan rumus perhitungan parameter *delay,* yaitu:

$$\text{Delay} = \frac{\text{Waktu Pengiriman Paket}}{\text{Total Paket yang Diterima}} \; X \; 1.000$$

$$\text{Delay} = \frac{2750,598855}{30292} \; X \; 1.000$$

Delay = 90,8 ms

Dari tabel 4.4 hasil yang diperoleh untuk hari kedua pada parameter *delay* yaitu 90,8 ms

3) Kamis, 21 Desember 2023

Tabel 4.5 Nilai Parameter Delay, 21 Desember 2023

Time	Time2	Delay
3.748,973273	3.749,233156	0,259883
3.749,233156	3.749,487048	0,253892
3.749,487048	3.749,999316	0,512268
3.749,999316	3.750,304332	0,305016
3.750,304332	3.750,509245	0,204913
3.750,509245	3.750,714005	0,204760
3.750,714005	3.751,021277	0,307272
3.751,021277	3.751,533208	0,511931
3.751,533208	3.751,738197	0,204989
3.751,738197	3.751,738199	0,000002
3.751,738199	3.751,840371	0,102172
3.751,840371	3.752,045277	0,204906
3.752,045277	3.752,362001	0,316724
3.752,362001	3.752,387171	0,025170
3.752,387171	3.752,557294	0,170123
3.752,557294	3.752,765052	0,207758
3.752,765052	3.752,983286	0,218234
3.748,973273	3.749,233156	0,259883
Total Delay		3752,859002

Dengan rumus perhitungan parameter *delay,* yaitu:

$$\text{Delay} = \frac{\text{Waktu Pengiriman Paket}}{\text{Total Paket yang Diterima}} \times 1.000$$

$$\text{Delay} = \frac{3752,859002}{355020} \times 1.000$$

Delay = 10,57 ms

Dari tabel 4.5 hasil yang diperoleh untuk hari ketiga pada parameter *delay* yaitu 10,57 ms

4) Jumat, 2 Januari 2024

Tabel 4.6 Nilai Parameter Delay, 2 Januari 2024

Time	Time2	Delay
4.244,961056	4.244,961056	0,000000
4.244,961056	4.244,961056	0,000000
4.244,961056	4.245,061782	0,100726
4.245,061782	4.245,266902	0,205120
4.245,266902	4.245,369272	0,102370
4.245,369272	4.245,369272	0,000000
4.245,369272	4.245,369272	0,000000
4.245,369272	4.245,574288	0,205016
4.245,574288	4.245,574288	0,000000
4.245,574288	4.246,086444	0,512156
4.246,086444	4.246,086444	0,000000
4.246,086444	4.246,086444	0,000000
4.246,086444	4.246,086444	0,000000
4.246,086444	4.246,392687	0,306243
4.246,392687	4.246,495780	0,103093
4.246,495780	4.246,597920	0,102140
4.246,597920	4.246,803083	0,205163
4.246,803083	4.246,904616	0,101533
Total Delay		4246,790677

Dengan rumus perhitungan parameter *delay,* yaitu:

$$\text{Delay} = \frac{\text{Waktu Pengiriman Paket}}{\text{Total Paket yang Diterima}} \; X \; 1.000$$

$$\text{Delay} = \frac{4246,790677}{290728} \; X \; 1.000$$

Delay = 14,60 ms

Dari tabel 4.6 hasil yang diperoleh untuk hari keempat pada parameter *delay* yaitu 14,60 ms

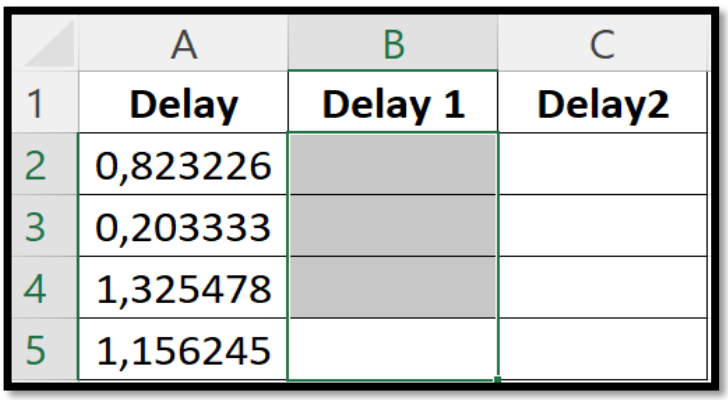
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran *Delay*

No	Hari/Tanggal	Waktu	*Delay* (ms)	Keterangan	
				Indeks	Kategori
1.	Senin, 18 Desember 2023	8:37 – 9:05	11,93	4	Sangat Bagus
2.	Rabu, 20 Desember 2023	8:56 – 9:42	90,8	4	Sangat Bagus
3.	Kamis, 21 Desember 2023	8:28 – 9:31	10,57	4	Sangat Bagus
4.	Jumat, 2 Januari 2024	8:57 – 10:07	14,60	4	Sangat Bagus
Rata – rata *Delay*			31,97	4	Sangat Bagus

Dari tabel 4.7 hasil perhitungan parameter *delay* selama hari kerja dari tanggal 18 Desember 2023 sampai dengan 2 Januari 2024 yaitu 31,97 ms dengan kategori “Sangat Bagus”

d. *Jitter*

Hasil pengukuran parameter *jitter* pada ruangan bidang perencanaan dan evaluasi pembangunan daerah yang dilakukan pada jam kerja akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan nilai *jitter* diambil sesuai dengan standarisasi THIPON. Untuk mengetahui nilai parameter *jitter* langkah awal yang dilakukan yaitu dengan menggunakan hasil perhitungan dari parameter *delay* sebelumnya dengan cara nilai yang berada pada kolom *delay* diduplikasi kepada kolom *delay1* seperti pada gambar 4.12



	A	B	C
1	**Delay**	**Delay 1**	**Delay2**
2	0,823226		
3	0,203333		
4	1,325478		
5	1,156245		

Gambar 4.12 Langkah Awal Perhitungan *Jitter*

Untuk mendapatkan nilai *delay2* seperti pada gambar 4.12 dapat dilakukan dengan cara baris kedua pada kolom *delay1* dimasukan pada baris pertama *delay2* seperti pada gambar 4.13

	A	B	C
1	**Delay**	**Delay 1**	**Delay2**
2	0,823226	0,823226	=B3
3	0,203333	0,203333	
4	1,325478	1,325478	
5	1,156245	1,156245	

Gambar 4.13 Perhitungan *Delay2*

Setelah semua data pada kolom *delay1* dan *delay2* terisi langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai *jitter* dengan cara urutan nilai pada *delay2* dikurangi dengan urutan nilai pada *delay1* sehingga menghasilkan nilai seperti pada gambar 4.14

	A	B	C	D
1	**Delay**	**Delay 1**	**Delay2**	**Jitter**
2	0,823226	0,823226	0,203333	-0,619893
3	0,203333	0,203333	1,325478	1,122145
4	1,325478	1,325478	1,156245	-0,169233

Gambar 4.14 Nilai Parameter *Jitter*

Adapun hasil pengujian yang diambil sejak tanggal 18 Desember 2023 sampai dengan 2 Januari 2024 sebagai berikut:

1) Senin, 18 Desember 2023

Tabel 4.8 Nilai Parameter *Jitter,* 18 Desember 2023

Delay1	**Delay2**	**Variasi Delay**
0,026505	0,190782	0,164277
0,190782	0,038005	-0,152777
0,038005	3,355906	3,317901
3,355906	0,291038	-3,064868
0,291038	0,000002	-0,291036
0,000002	0,04852	0,048518
0,048520	0,491411	0,442891
0,491411	0,090181	-0,401230
0,090181	0,204749	0,114568
0,204749	0,042873	-0,161876
0,042873	4,732865	4,689992
4,732865	0,050584	-4,682281
0,050584	0,497262	0,446678
0,497262	0,003451	-0,493811
0,003451	0,000047	-0,003404
0,000047	0,002037	0,001990
0,002037	0,007025	0,004988
0,007025	0,036383	0,029358
Total Jitter		0,036307

Dengan rumus perhitungan parameter *jitter,* yaitu:

$$\text{Jiiter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Data yang Diterima -1}}$$

$$\text{Jiiter} = \frac{0{,}036307}{141977}$$

Jitter = 0,00000002 s x 1.000 = 0,0002 ms

Dari tabel 4.8 hasil yang diperoleh untuk hari pertama pada parameter *jitter* yaitu 0,0 ms

2) Rabu, 20 Desember 2023

Tabel 4.9 Nilai Parameter *Jitter,* 20 Desember 2023

Delay1	**Delay2**	**Variasi Delay**
0,300164	0,000003	-0,300161
0,000003	0,042491	0,042488
0,042491	0,355386	0,312895
0,355386	0,001111	-0,354275
0,001111	0,000261	-0,000850
0,000261	0,087414	0,087153
0,087414	0,000002	-0,087412
0,000002	0,193842	0,193840
0,193842	0,000003	-0,193839
0,000003	0,000044	0,000041
0,000044	4,135617	4,135573
4,135617	0,058104	-4,077513
0,058104	2,243311	2,185207
2,243311	0,000131	-2,243180
0,000131	0,328338	0,328207
0,328338	0,252060	-0,076278
0,252060	0,002037	-0,250023
0,002037	0,038872	0,036835
Total Jitter		0,038868

Dengan rumus perhitungan parameter *jitter,* yaitu:

$$\text{Jiiter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Data yang Diterima -1}}$$

$$\text{Jiiter} = \frac{0{,}038868}{30291}$$

Jitter = 0,000001 s x 1.000 = 0,0012 ms

Dari tabel 4.9 hasil yang diperoleh untuk hari kedua pada parameter *jitter* yaitu 0,0012 ms

3) Kamis, 21 Desember 2023

Tabel 4.10 Nilai Parameter *Jitter,* 21 Desember 2023

Delay1	**Delay2**	**Variasi Delay**
0,403624	0,102235	-0,301389
0,102235	0,259883	0,157648
0,259883	0,253892	-0,005991
0,253892	0,512268	0,258376
0,512268	0,305016	-0,207252
0,305016	0,204913	-0,100103
0,204913	0,204760	-0,000153
0,204760	0,307272	0,102512
0,307272	0,511931	0,204659
0,511931	0,204989	-0,306942
0,204989	0,000002	-0,204987
0,000002	0,102172	0,102170
0,102172	0,204906	0,102734
0,204906	0,316724	0,111818
0,316724	0,025170	-0,291554
0,025170	0,170123	0,144953
0,170123	0,207758	0,037635
0,207758	0,218234	0,010476
Total Jitter		0,137551

Dengan rumus perhitungan parameter *jiiter,* yaitu*:*

$$\text{Jiiter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Data yang Diterima -1}}$$

$$\text{Jiiter} = \frac{0{,}137551}{355019}$$

Jitter = 0,0000004 s x 1.000 = 0,0004 ms

Dari tabel 4.10 hasil yang diperoleh untuk hari ketiga pada parameter *jitter* yaitu 0,0004 ms.

4) Jumat, 2 Januari 2024

Tabel 4.11 Nilai Parameter *Jitter*, 2 Januari 2024

Delay1	**Delay2**	**Variasi Delay**
0,000000	0,000000	0,000000
0,000000	0,000000	0,000000
0,000000	0,000000	0,000000
0,000000	0,100726	0,100726
0,100726	0,205120	0,104394
0,205120	0,102370	-0,102750
0,102370	0,000000	-0,102370
0,000000	0,000000	0,000000
0,000000	0,205016	0,205016
0,205016	0,000000	-0,205016
0,000000	0,512156	0,512156
0,512156	0,000000	-0,512156
0,000000	0,000000	0,000000
0,000000	0,000000	0,000000
0,000000	0,306243	0,306243
0,306243	0,103093	-0,203150
0,103093	0,102140	-0,000953
0,102140	0,205163	0,103023
Total Jitter		0,0205163

Dengan rumus perhitungan parameter *jitter*, yaitu

$$\text{Jiiter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Data yang Diterima -1}}$$

$$\text{Jiiter} = \frac{0{,}0205163}{290726}$$

Jitter = 0,000007 s x 1.000 = 0,0007 ms

Dari tabel 4.11 hasil yang diperoleh untuk hari ketiga pada parameter *jitter* yaitu 0,0007 ms.

Tabel 4.12 Hasil Pengukuran *Jitter*

No	Hari/Tanggal	Waktu	*Jitter* (ms)	Keterangan	
				Indeks	Kategori
1.	Senin, 18 Desember 2023	8:37 – 9:05	0,0	4	Sangat Bagus
2.	Rabu, 20 Desember 2023	8:56 – 9:42	0,0	4	Sangat Bagus
3.	Kamis, 21 Desember 2023	8:28 – 9:31	0,0	4	Sangat Bagus
4.	Jumat, 2 Januari 2024	8:57 – 10:07	0,0	4	Sangat Bagus
Rata – rata *Jitter*			0,0	4	Sangat Bagus

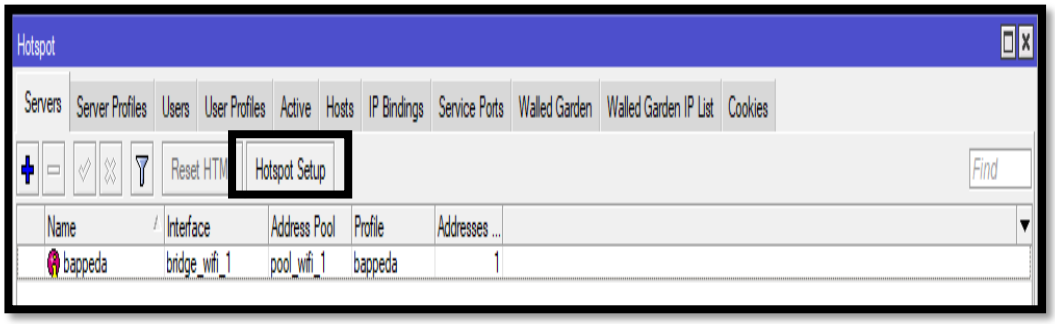
Dari tabel 4.12 hasil perhitungan parameter *jitter* selama hari kerja dari tanggal 18 Desember 2023 sampai dengan 2 Januari 2024 yaitu 0,0 ms dengan kategori “Sangat Bagus”

4.1.2. Optimalisasi Kualitas Jaringan

Optimalisasi kualitas jaringan dilakukan dengan menggunakan perangkat yang tersedia pada Kantor Bappedalitbang yaitu perangkat router mikrotik. Optimalisasi ini dilakukan dalam rangka membagi alokasi *bandwidth* berdasarkan kebutuhan pengguna internet di kantor serta meminimalisir pengguna internet yang tidak berkepentingan dalam menggunakan internet yaitu dengan cara menerapakan fitur *hotspot* pada *router mik*rotik.

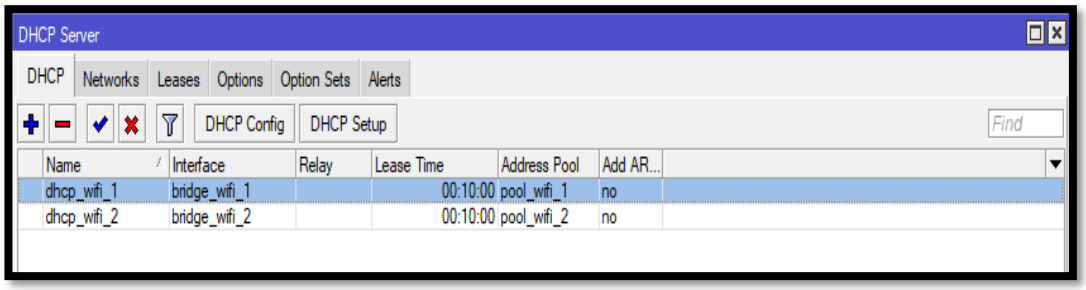
Alokasi *bandwidth* yang tersedia saat ini hanya sebesar 50 Mbps dari sebelumnya sebesar 70 Mbps. Perubahan alokasi ini dikarenakan terdapat perubahan kebijakan pada Kantor Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah. Namun perubahan alokasi *bandwidth* ini tidak berdampak signifikan terhadap kinerja pegawai yang selama ini memanfaatkan internet dalam mendukung pelaksanaan kerja.

Adapun langkah-langkah optimalisasi perangkat *router mikrotik* dengan mengimplementasikan fitur *hotspot* sebagai berikut :



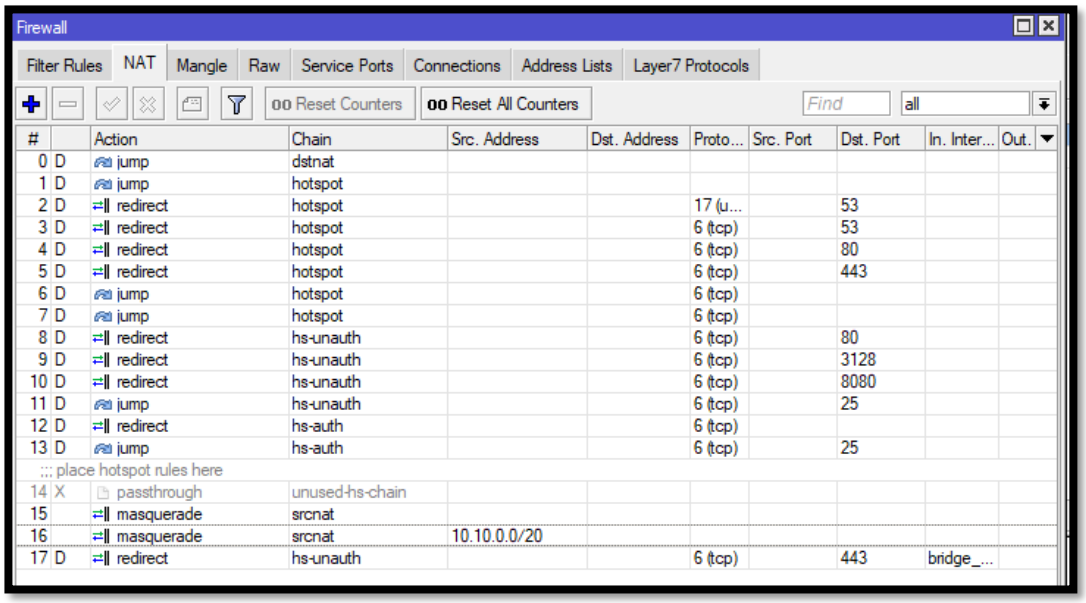
Gambar 4.15 Fitur *Hotspot Mikrotik*

Sesuai dengan Gambar 4.15 fitur *hotspot* ini merupakan gabungan dari berbagai service yang ada pada mikrotik, antaralain *DHCP Server*, *Firewall* NAT, *Firewall Filter Rule*, *IP Pool* dan lain sebagainya seperti pada gambar 4.16, gambar 4.17, gambar 4.18 dan gambar 4.19



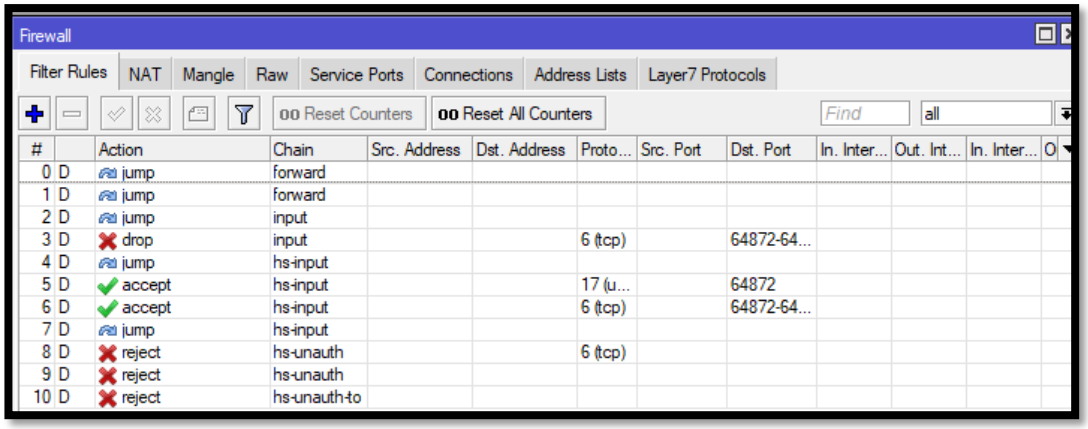
Gambar 4.16 *DHCP Server Hotspot*

Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) Server ini dibuat secara otomatis ketika mengaktifkan fitur *hotspot mikrotik*. *DHCP Server* ini merupakan service yang memungkinkan perangkat dapat mendistribusikan *ip address* secara otomatis dalam sebuah jaringan. Selain *ip address*, *DHCP server* juga mampu mendistribusikan informasi *netmask*, *default gateway*, *konfigurasi DNS* dan *NTP Server* serta masih banyak lagi *custom option*.



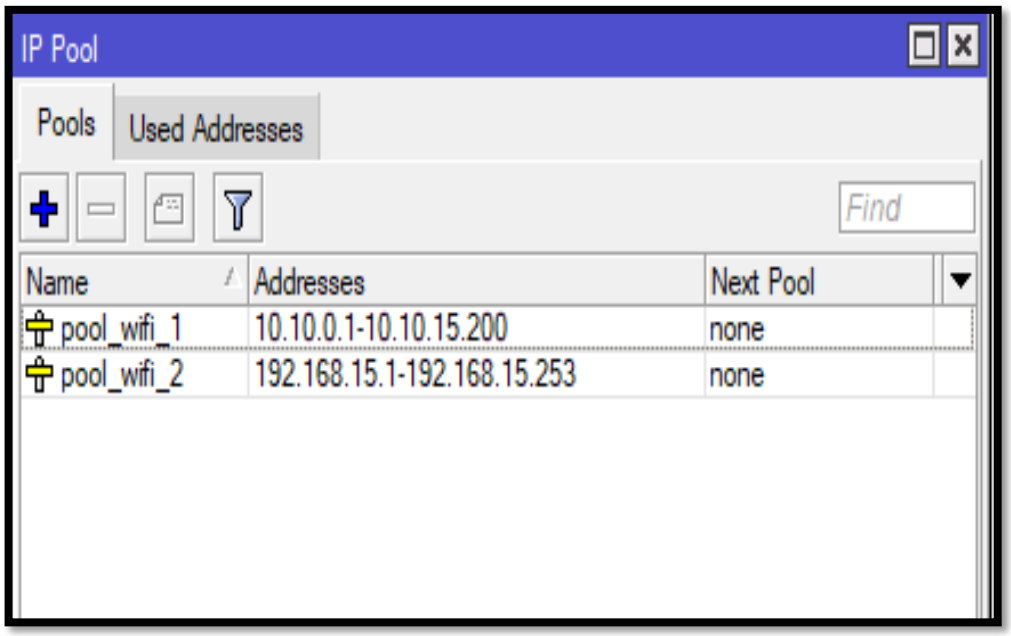
Gambar 4.17 *Firewall NAT*

Sebagaimana *DHCP Server* dibuat secara otomatis, *Firewall Network Address Translation (NAT)* juga dibuat secara otomatis ketika mengaktifkan fitur *hotspot mikrotik. NAT* merupakan salah satu fungsi pada *firewall* yang digunakan untuk melakukan pengubahan *ip address* pengirim maupun penerima dari sebuah paket data.



Gambar 4.18 *Firewall Filter Rules*

Firewall Filter Rules juga dibuatkan secara otomatis ketika mengaktifkan fitur *hotspot mikrotik. Filter Rules* biasanya digunakan untuk melakukan kebijakan boleh atau tidaknya sebuah trafik ada dalam jaringan, identik dengan *accept* atau *drop*.



Gambar 4.19 *IP Pool Hotspot*

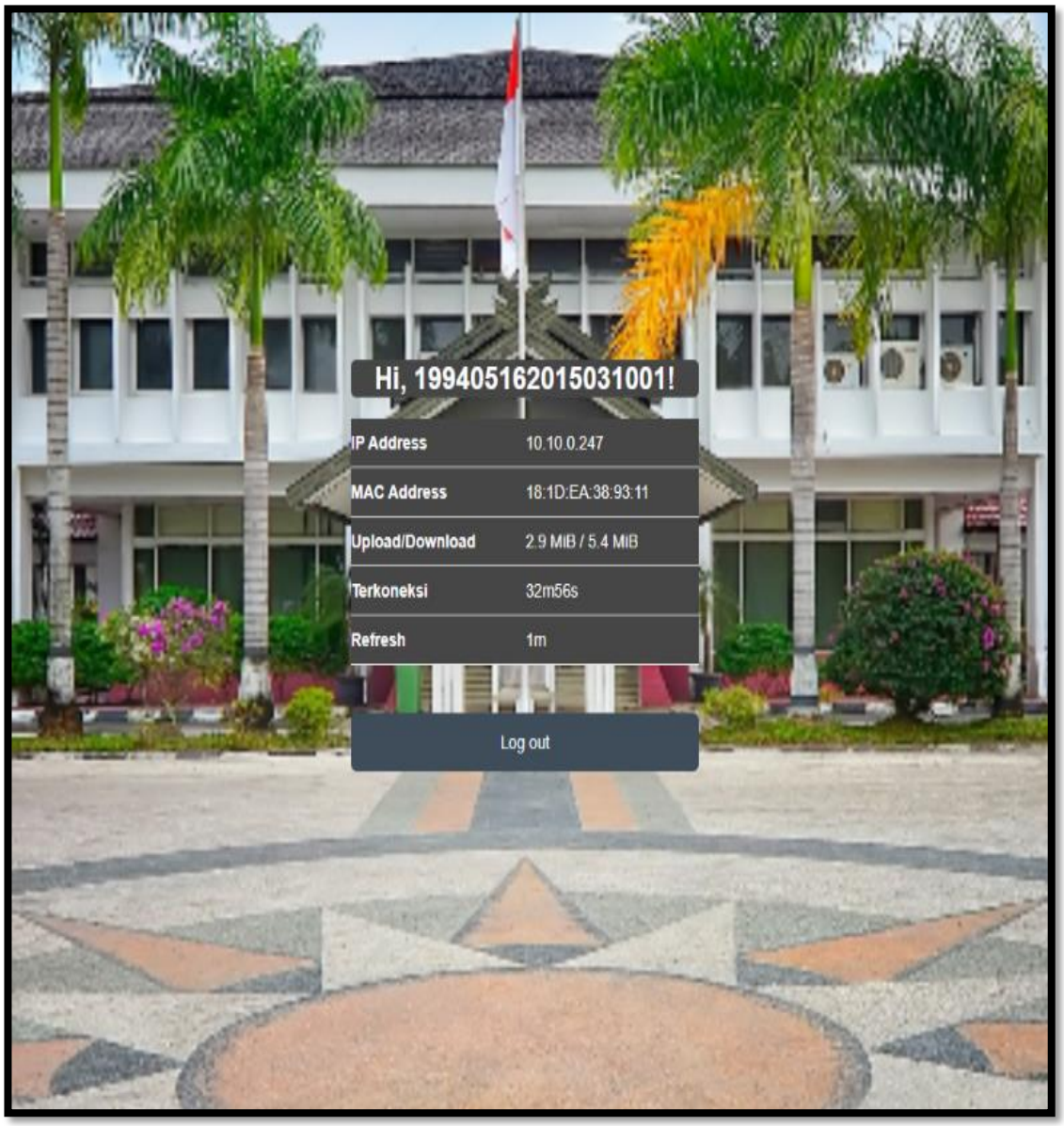
IP Pool merupakan *service* yang dibuat secara otomatis ketika mengaktifkan fitur *hotspot.* Salah satu fitur *router mikrotik* untuk menentukan range *ip address* yang dapat membatasi pengguna yang terhubung dan digunakan untuk *DHCP Server*

Dengan fitur *hotspot* ini, pengguna yang ingin menggunakan fasilitas internet di lingkup Bappedalitbang harus memiliki akun *username* dan *password* terlebih dahulu untuk dapat *login* dan *logout* seperti pada gambar 4.20 dan gambar 4.21



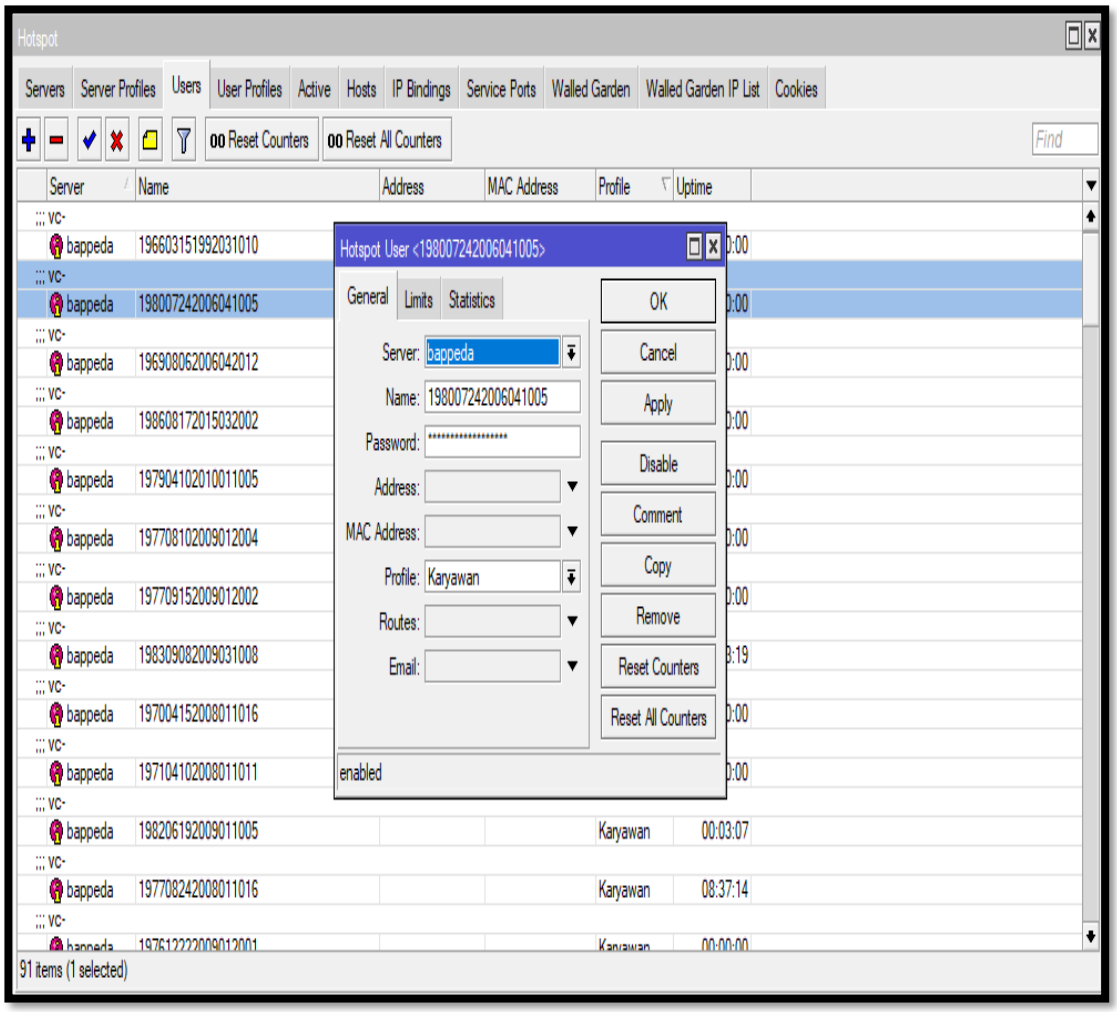
Gambar 4.20 *Login Hotspot* Bappedalitbang

Halaman *login hotspot* seperti pada Gambar 4.20 akan tampil secara otomatis ketika pengguna terhubung kedalam *wifi* "bappeda". Namun jika halaman tersebut tidak muncul secara otomatis, kita dapat mengganti browser lain yang digunakan atau dengan mengetik manual *url* halaman *login* tersebut melalui *http*://*login.bappedalitbang.kalteng.go.id/login*.



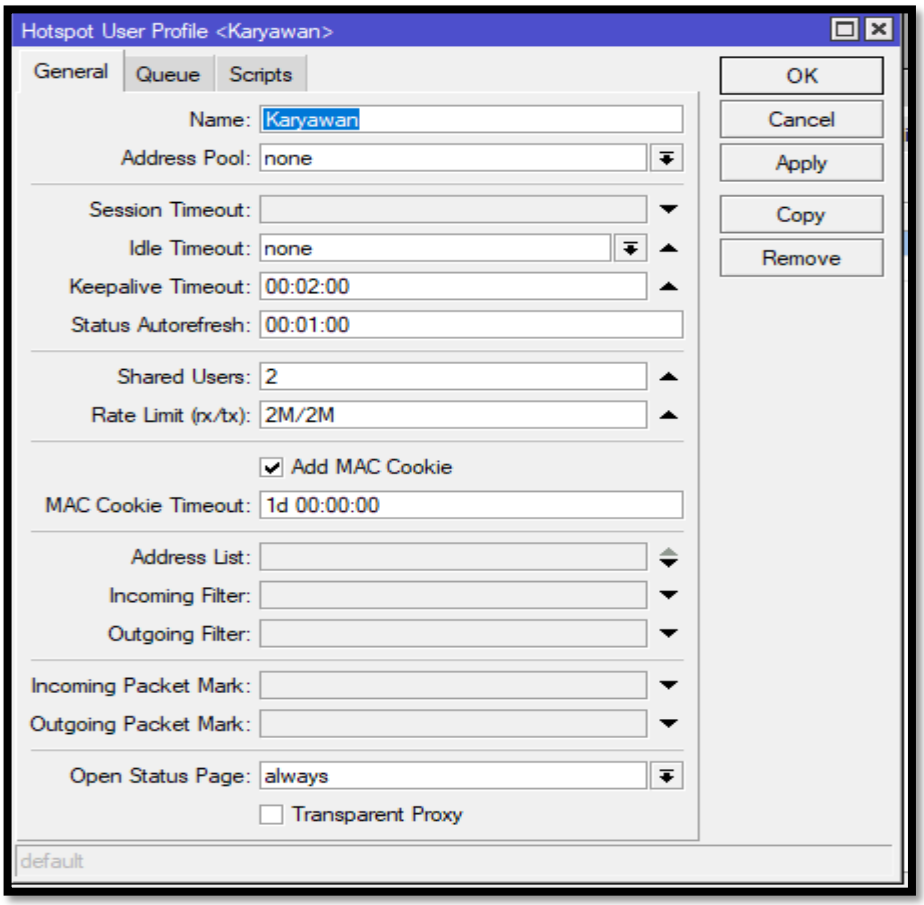
Gambar 4.21 *Logout Hotspot* Bappedalitbang

Halaman *logout* seperti pada gambar 4.21 akan tampil setelah berhasil melakukan *login*. Halaman ini berisikan informasi *ip address, MAC Address,* Total *Download/Upload*, Durasi terkoneksi ke internet, Kecepatan *Refresh* Halaman.



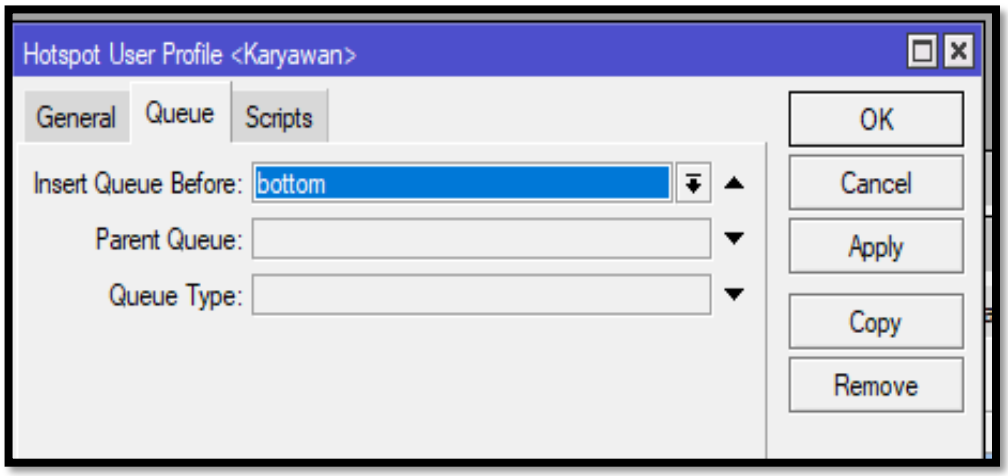
Gambar 4.22 *Users Hotspot* Bappedalitbang

Akun login seperti pada gambar 4.22 dibuat berdasarkan Nomor Induk Pegawai (NIP) dan Nomor Induk Karyawan (NIK) sehingga pengguna selain pegawai dari Kantor Bappedalitbang tidak diperkenankan untuk menggunakan fasilitas internet yang tersedia di kantor.



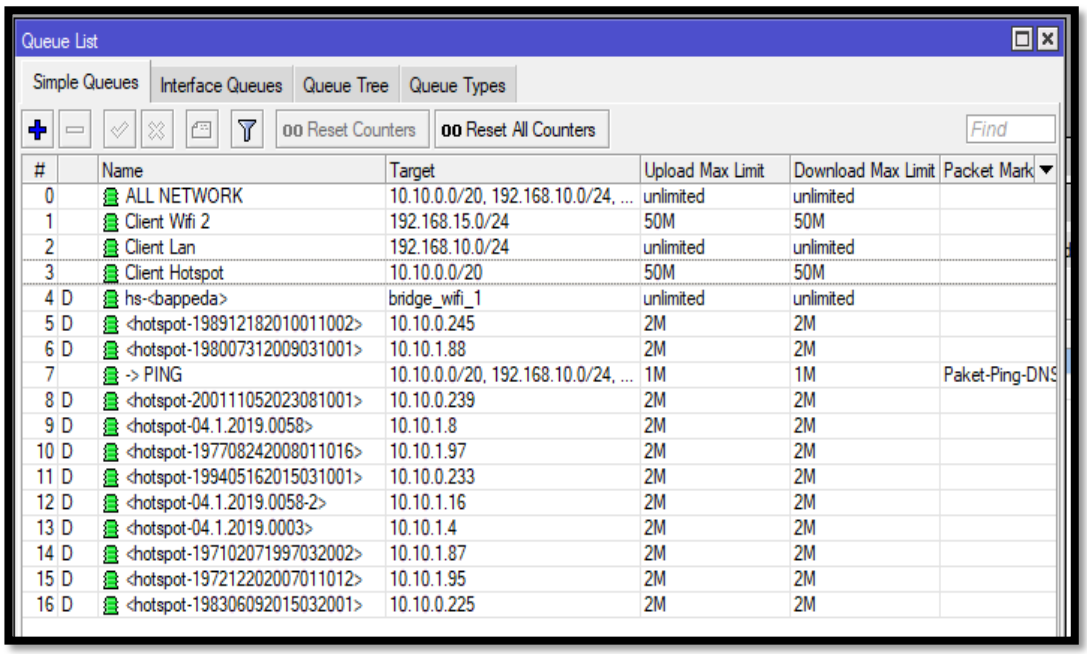
Gambar 4.23 Pengaturan *Bandwidth* Bappedalitbang

User profile yang dibuat dengan nama karyawan seperti pada gambar 4.23 digunakan untuk mengatur alokasi *bandwidth* jaringan internet dan jumlah perangkat yang boleh digunakan pada jaringan internet Bappedalitbang. Alokasi *bandwidth* jaringan internet yang diatur sebesar *2Mbps Download* dan *2Mbps Upload* sedangkan untuk jumlah perangkat yang diperbolehkan digunakan dalam satu akun adalah sebanyak 2 perangkat.



Gambar 4.24 Lanjutan Pengaturan *Bandwidth*

Tab *Queue* pada konfigurasi *User Profile* bertujuan untuk mengatur bentuk antrian *ip address* yang masuk kedalam konfigurasi tersebut. Bentuk antrian yang digunakan seperti pada gambar 4.24 yaitu *Insert Before Queue Bottom.*



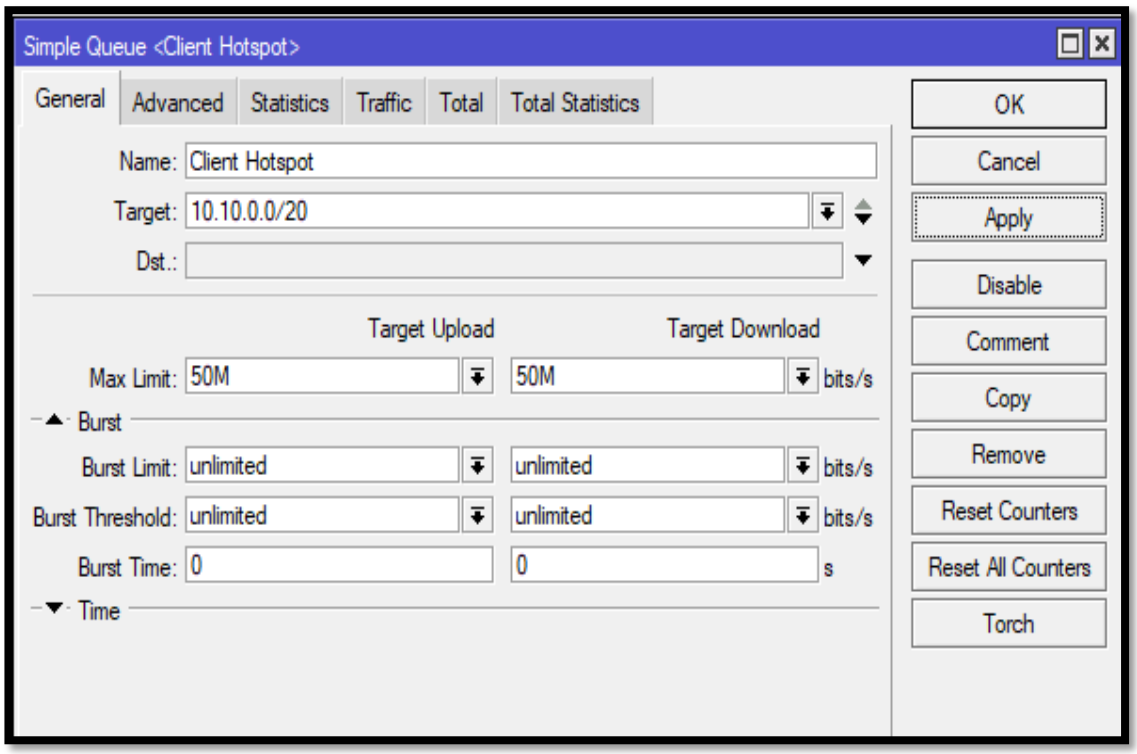
#		Name	Target	Upload Max Limit	Download Max Limit	Packet Mark
0		ALL NETWORK	10.10.0.0/20, 192.168.10.0/24, ...	unlimited	unlimited	
1		Client Wifi 2	192.168.15.0/24	50M	50M	
2		Client Lan	192.168.10.0/24	unlimited	unlimited	
3		Client Hotspot	10.10.0.0/20	50M	50M	
4	D	hs-<bappeda>	bridge_wifi_1	unlimited	unlimited	
5	D	<hotspot-198912182010011002>	10.10.0.245	2M	2M	
6	D	<hotspot-198007312009031001>	10.10.1.88	2M	2M	
7		-> PING	10.10.0.0/20, 192.168.10.0/24, ...	1M	1M	Paket-Ping-DNS
8	D	<hotspot-200111052023081001>	10.10.0.239	2M	2M	
9	D	<hotspot-04.1.2019.0058>	10.10.1.8	2M	2M	
10	D	<hotspot-197708242008011016>	10.10.1.97	2M	2M	
11	D	<hotspot-199405162015031001>	10.10.0.233	2M	2M	
12	D	<hotspot-04.1.2019.0058-2>	10.10.1.16	2M	2M	
13	D	<hotspot-04.1.2019.0003>	10.10.1.4	2M	2M	
14	D	<hotspot-197102071997032002>	10.10.1.87	2M	2M	
15	D	<hotspot-197212202007011012>	10.10.1.95	2M	2M	
16	D	<hotspot-198306092015032001>	10.10.0.225	2M	2M	

Gambar 4.25 *Queue List Hotspot* Bappedalitbang

Konfigurasi pembagian *bandwidth* yang dilakukan tidak hanya berhenti seperti pada gambar 4.23 dan gambar 4.24, namun konfigurasi tersebut

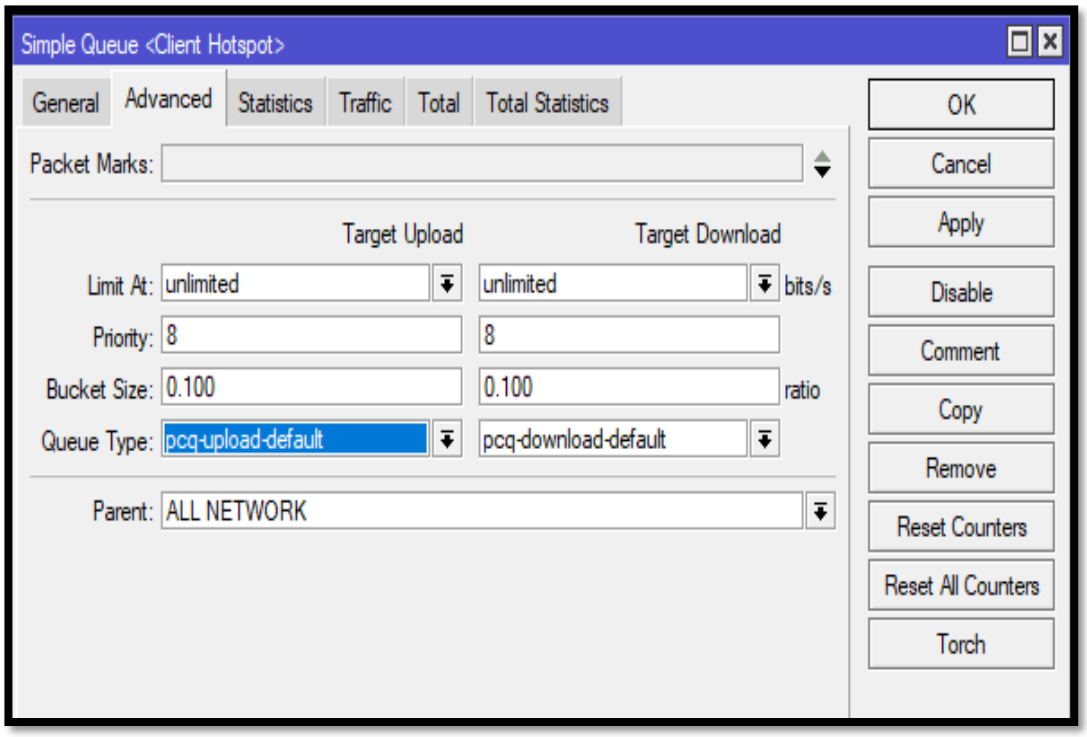
dilanjutkan dengan manajemen *bandwidth* yang lain seperti pada gambar 4.25, gambar 4.26 dan gambar 4.27.

Pada gambar 4.25 merupakan konfigurasi awal sebelum dilakukannya konfigurasi *Queue* pada *service hotspot* seperti pada gambar 4.24. Konfigurasi awal pada *service queue list tab simple queues* membuat induk antrian untuk semua group antrian dengan nama *All Network* dengan target *ip address* yaitu *network address* dari setiap group antrian berserta dengan *netmask*-nya yaitu 10.10.0.0/20, 192.168.15.0/24 dan 192.168.10.0/24



Gambar 4.26 *Simple Queue Tab General Mikrotik*

Pada tahap ini kita membuat grup antrian dengan nama “Client Hotspot” sebagai wadah antrian untuk pengguna *service hotspot* dengan alokasi *bandwidth upload* 50 Mbps dan *download* 50 Mbps seperti pada gambar 4.26



Gambar 4.27 *Simple Queue Tab Advanced Mikrotik*

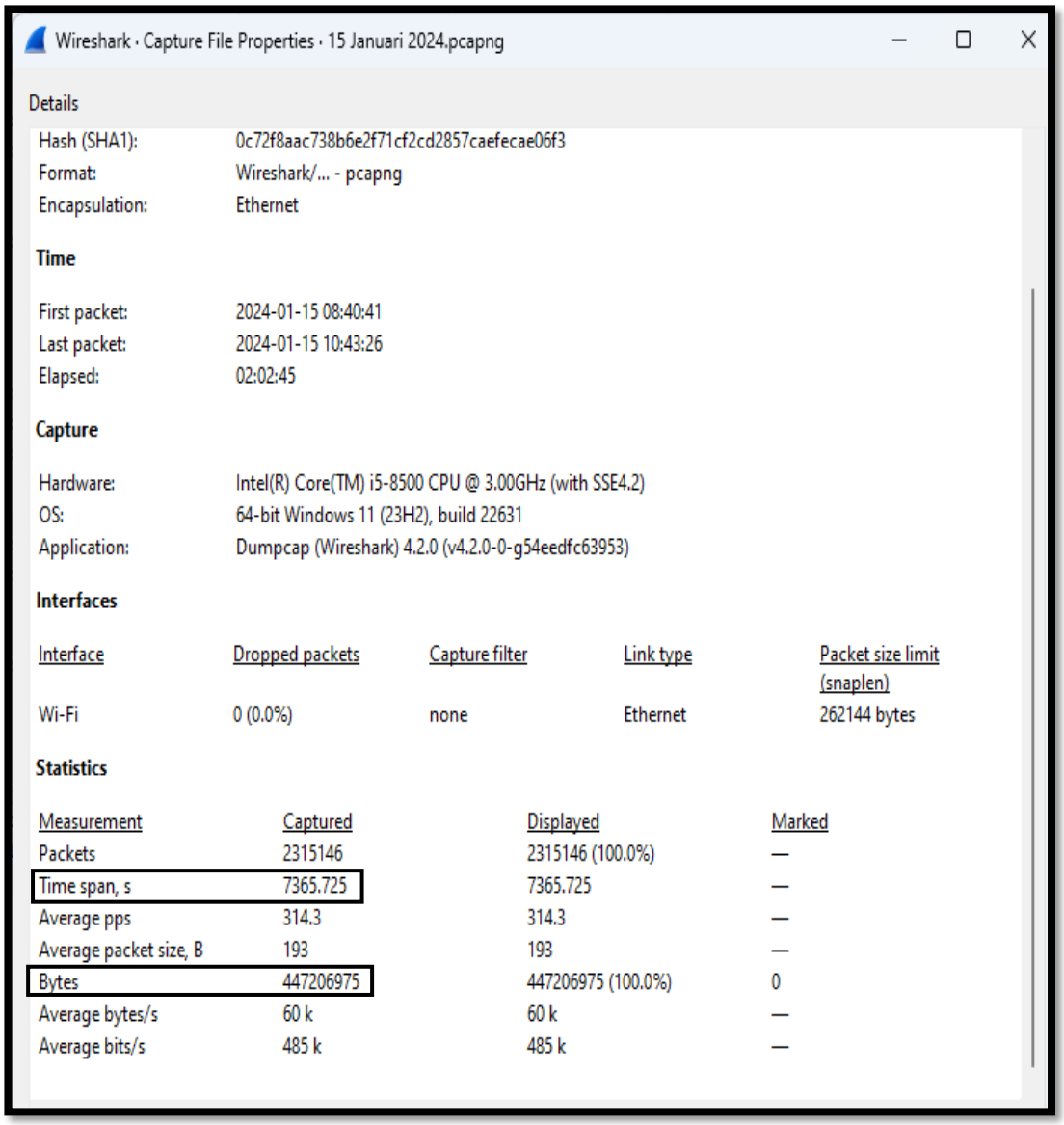
Pada tahap ini merupakan lanjutan dari tahap sebelumnya (gambar 4.26) yaitu *tab advanced*. Tahap ini merupakan tahap akhir dari konfigurasi *service* dari *simple queue* yaitu dengan memasukan group antrian "Client Hotspot" kedalam group induk yang bernama "ALL NETWORK". Pada bagian *Queue Type* pada bagian *upload* dipilih *pcq-upload-default* dan pada bagian download dipilih *pcq-download-default* seperti pada gambar 4.27. Hal ini bertujuan agar ketika trafik jaringan sangat banyak maka *bandwidth* sebesar 50 Mbps akan dibagi dengan rata kepada pengguna hotspot

4.1.3. Pengujian Setelah Optimalisasi

Adapun hasil pengujian untuk mendapatkan informasi kualitas jaringan internet setelah dilakukannya optimalisasi dengan menggunakan parameter *Quality of Service* yaitu *throughput, packet loss, delay* dan *jitter* sebagai berikut:

a. *Throughput*

Hasil pengukuran *Throughput* pada ruangan bidang perencanaan dan evaluasi pembangunan daerah yang dilakukan pada jam kerja dengan nilai perhitungan *throughput* yaitu jumlah *bytes* dibagi *time span* seperti pada gambar 4.28 sesuai dengan standarisasi THIPON



Gambar 4.28 Hasil *Capture* Data Parameter *Throughput*

Berdasarkan gambar 4.28 dari *capture* yang diambil terlihat perhitungan nilai parameter *throughput.* Nilai tersebut telah dikumpulkan dari hari Senin, 15 Januari 2024 sampai dengan 18 Januari 2024 dengan hasil sebagai berikut

1) Senin, 15 Januari 2024

Berdasarkan gambar 4.28 dapat diambil nilai untuk dilakukan perhitungan parameter *throughput* dengan rumus sebagai berikut

Rumus perhitungan *throughput*

$$\textit{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data yang terkirim}}{\text{Waktu pengiriman paket}} \; X \; 8$$

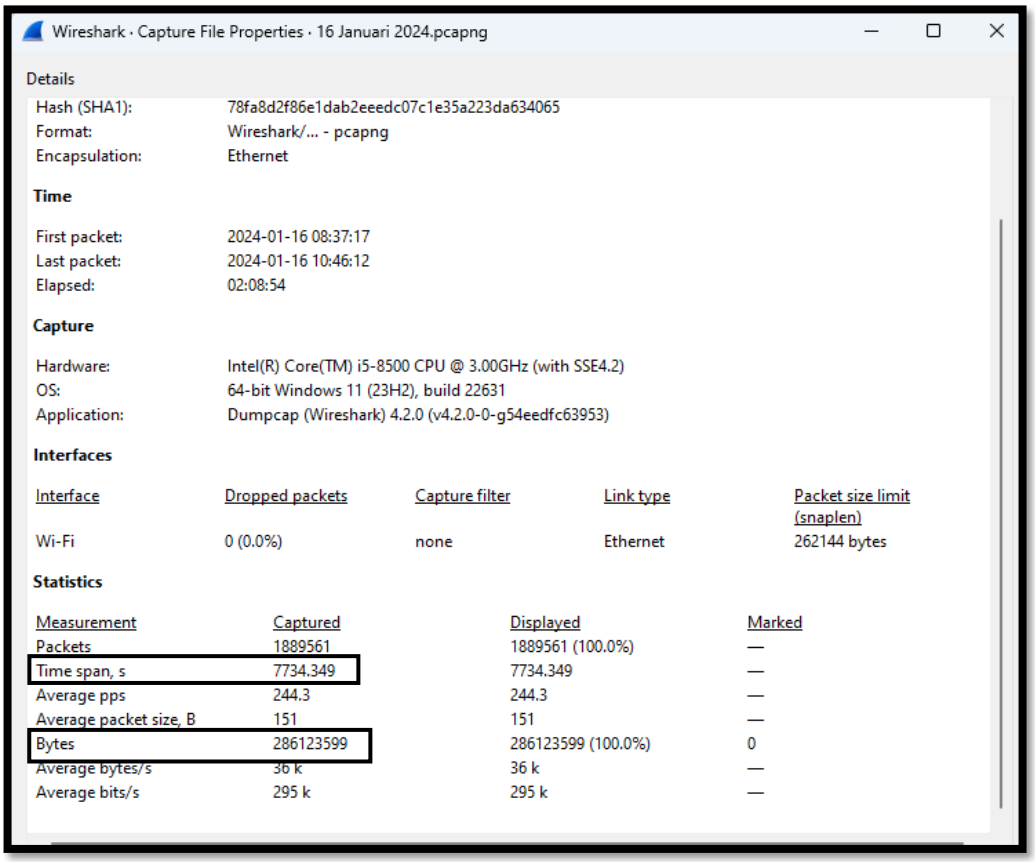
$$\textit{Throughput} = \frac{447206975}{7365{,}725} \; X \; 8$$

Maka dapat diketahui nilai parameter *throughput* pada hari pertama yaitu 485.71 Kbps

2) Selasa, 16 Januari 2024

Nilai *time span* dan *bytes* seperti pada gambar 4.29 dapat diambil untuk dilakukan perhitungan parameter *throughput* dengan rumus sebagai berikut

$$\textit{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data yang terkirim}}{\text{Waktu pengiriman paket}} \; X \; 8$$



Gambar 4.29 *Capture File Propertis* - Selasa, 16 Januari 2024

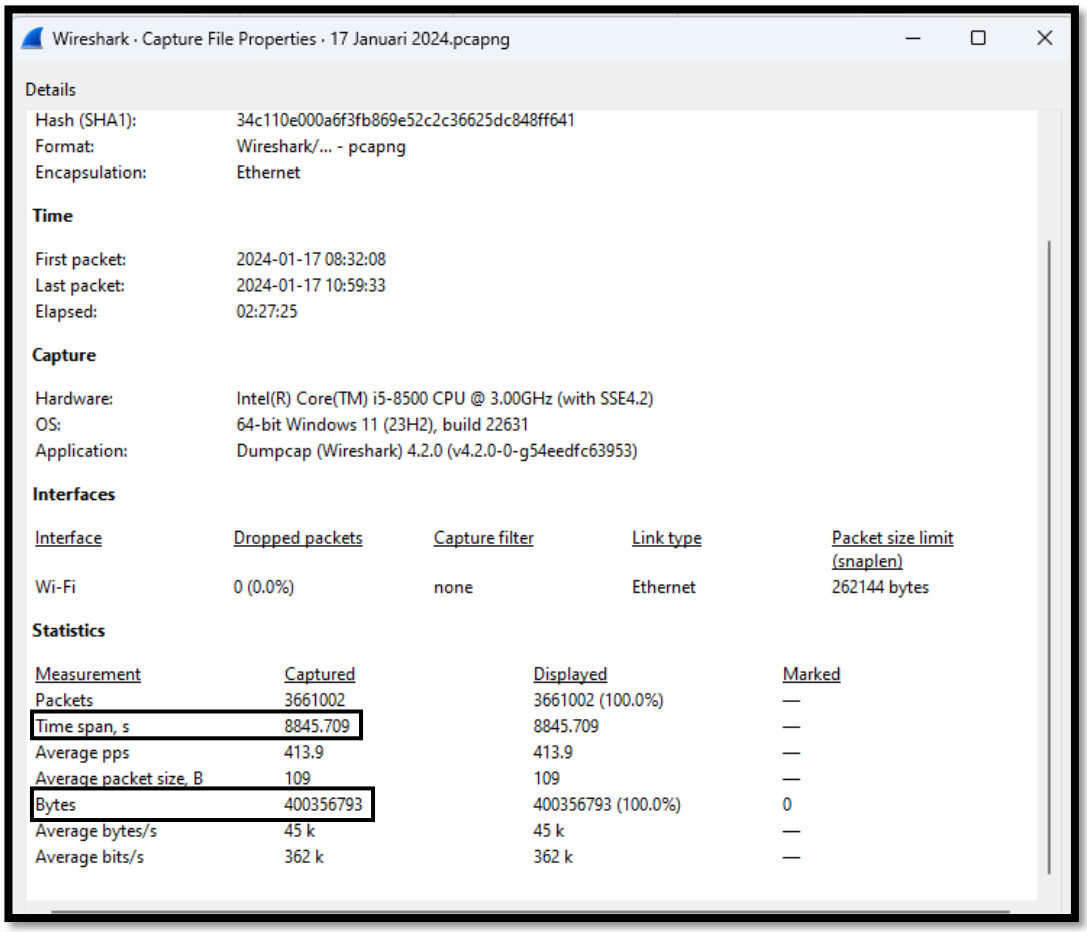
$$Throughput = \frac{286123599}{7734{,}349} \; X \; 8$$

Maka dapat diketahui nilai parameter *throughput* pada hari kedua yaitu 295,95 Kbps

3) Rabu, 17 Januari 2024

Nilai *time span* dan *bytes* seperti pada gambar 4.30 dapat diambil untuk dilakukan perhitungan parameter *throughput* dengan rumus sebagai berikut

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data yang terkirim}}{\text{Waktu pengiriman paket}} \; X \; 8$$



Gambar 4.30 *Capture File Propertis* - Rabu, 17 Januari 2024

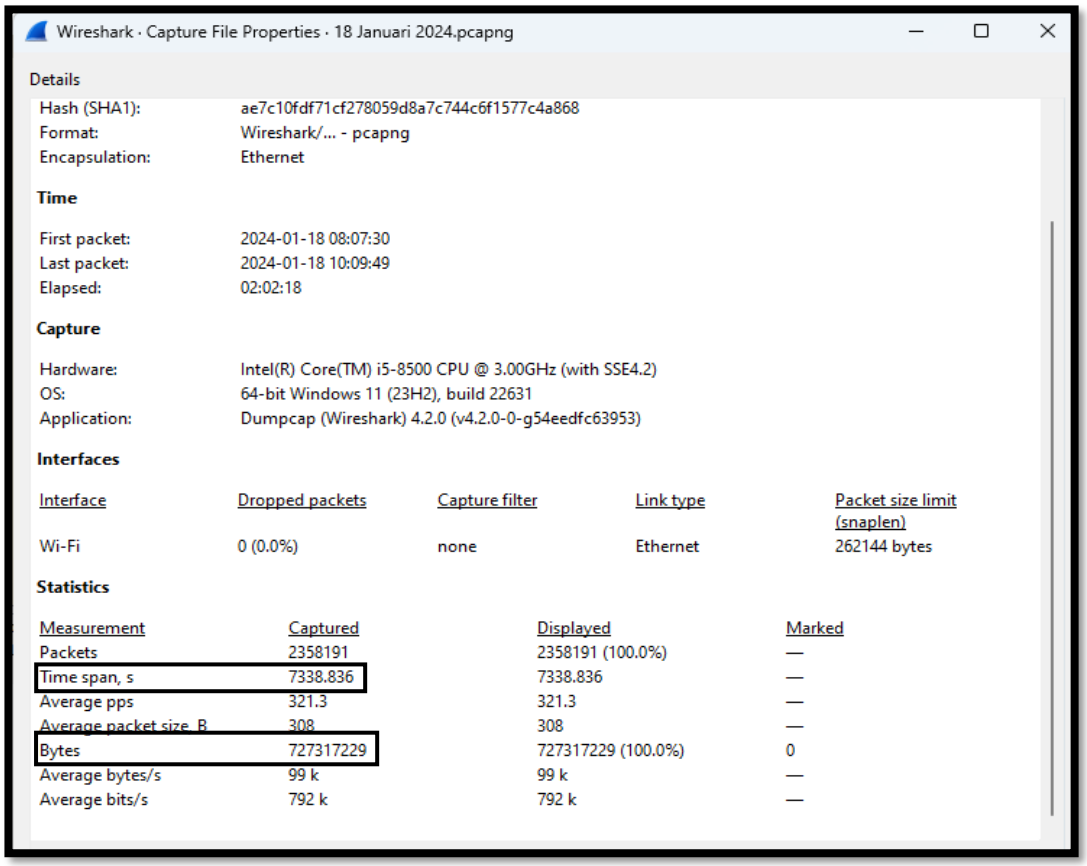
$$\textit{Throughput} = \frac{400356793}{8845{,}709} \chi\ 8$$

Maka dapat diketahui nilai parameter *throughput* pada hari ketiga yaitu 362,08 Kbps

4) Kamis, 18 Januari 2024

Nilai *time span* dan *bytes* seperti pada gambar 4.31 dapat diambil untuk dilakukan perhitungan parameter *throughput* dengan rumus sebagai berikut

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data yang terkirim}}{\text{Waktu pengiriman paket}} \chi\ 8$$



Gambar 4.31 *Capture File Propertis* - Kamis, 18 Januari 2024

$$\text{Throughput} = \frac{727317229}{7338{,}836} \; \chi \; 8$$

Maka dapat diketahui nilai parameter *throughput* pada hari ketiga yaitu 792,84 Kbps

Tabel 4.13 Hasil Pengukuran *Throughput*

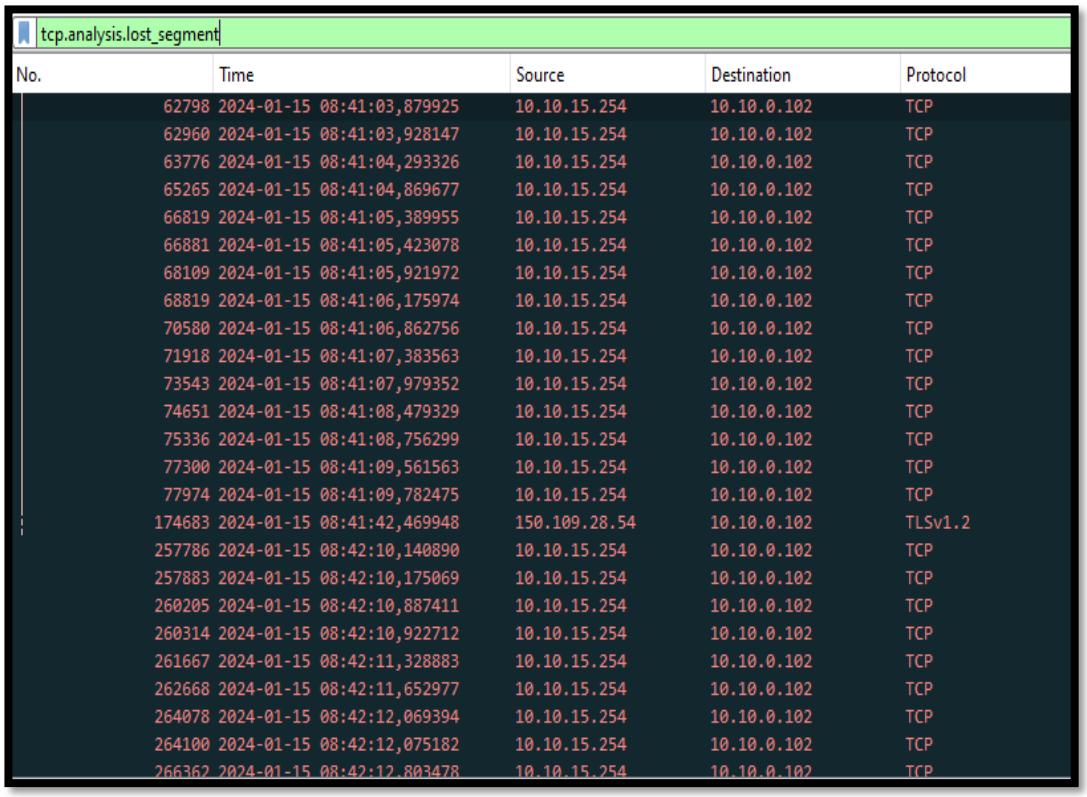
No	Hari/Tanggal	Waktu	*Throughput* (Kbps)	Keterangan	
				Indeks	Kategori
1.	Senin, 15 Januari 2024	8:40 – 10:43	485	4	Sangat Bagus
2.	Selasa, 16 Januari 2024	8:37 – 10:46	295	4	Sangat Bagus
3.	Rabu, 17 Januari 2024	8:32 – 10:59	362	4	Sangat Bagus
4.	Kamis, 18 Januari 2024	8:07 – 10:09	792	4	Sangat Bagus
Rata – rata *Throughput*			483	4	Sangat Bagus

Berdasarkan tabel 4.13 hasil perhitungan paremeter *throughput* selama hari kerja dari tanggal 15 Januari 2024 sampai dengan 18 Januari 2024 yaitu 483 Kbps sehingga nilai indeks 4 dengan kategori “Sangat Bagus”

b. *Packet Loss*

Hasil pengukuran parameter *Packet Loss* pada ruangan bidang perencanaan dan evaluasi pembangunan daerah yang dilakukan pada jam kerja dengan nilai perhitungan *Packet Loss* yaitu jumlah paket yang dikirim – paket yang diterima dibagi paket yang dikirim dikali nilai 100.

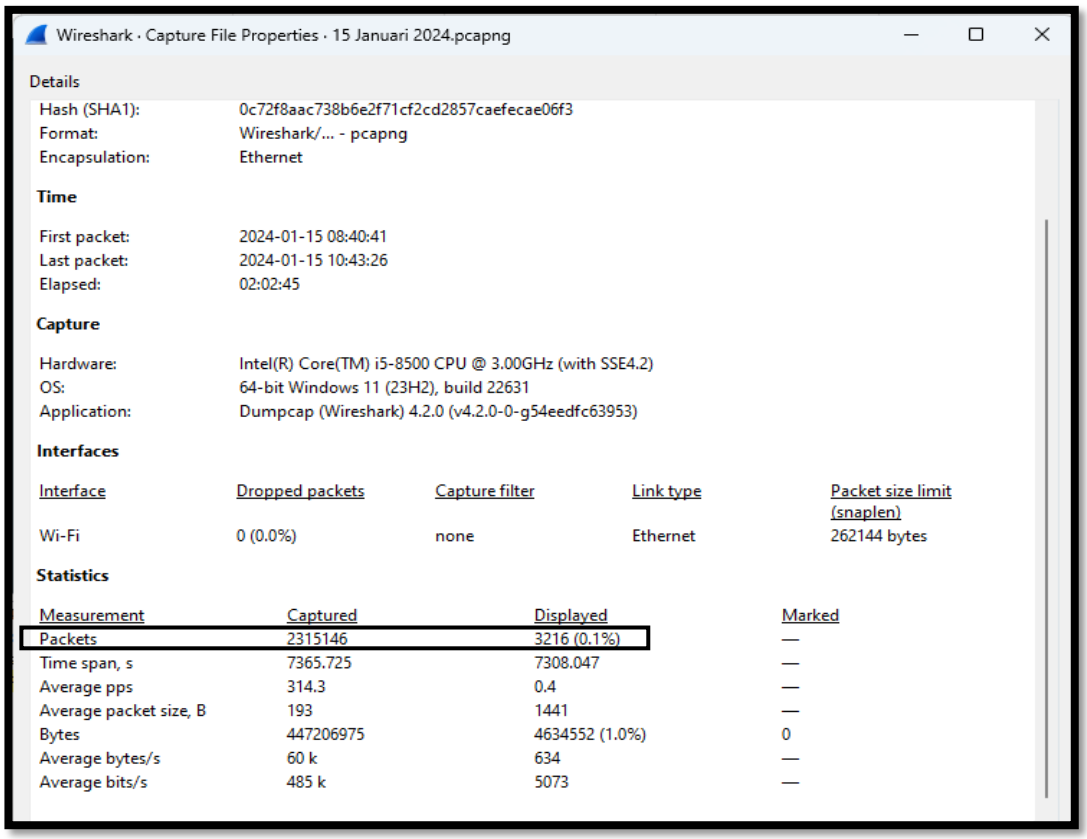
Untuk mendapatkan *Packet Loss* yaitu filter terlebih dahulu paket utama yang didapat dengan perintah **tcp.analysis.lost_segmen** seperti pada gambar 4.32



Gambar 4.32 *Capture Filter Packet Loss*

Berdasarkan gambar 4.31 dari *capture* yang diambil terlihat perhitungan nilai parameter *packet loss.* Nilai tersebut telah dikumpulkan dari hari Senin, 15 Januari 2024 sampai dengan 18 Januari 2024, sebagai berikut:

1) Senin, 15 Januari 2024



Gambar 4.33 *Capture Packet Loss* – 15 Januari 2024

Berdasarkan gambar 4.33 nilai paket yang didapat sebesar 2315146 dan paket yang diterima sebesar 3216 (0,1%)

Rumus Perhitungan *Packet Loss* adalah sebagai berikut:

$$\textit{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Data yang dikirim} - \text{Paket Data yang diterima}}{\text{Waktu pengiriman paket}} X \quad 100\ \%$$

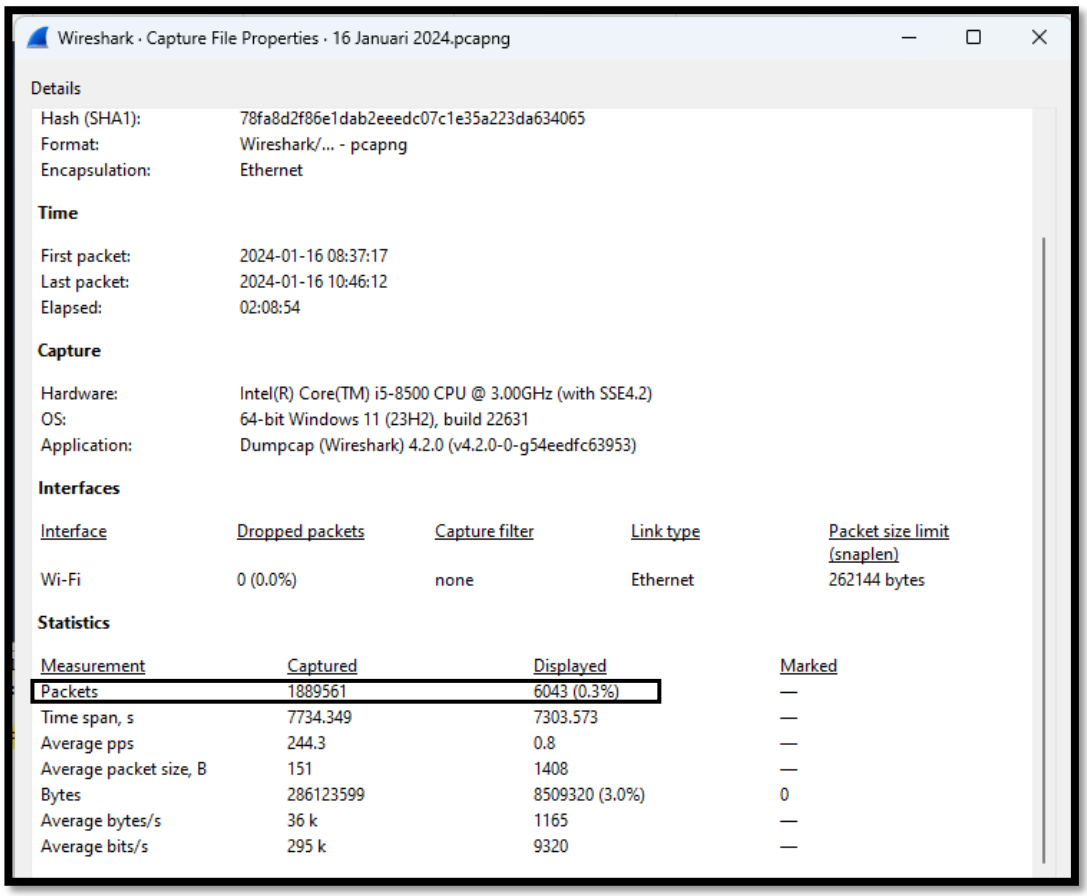
$$\textit{Packet Loss} = \frac{23515146 - 23511930}{23515146} \; X \; 100\ \%$$

$$\textit{Packet Loss} = 1{,}36 \; x \; 100\%$$

$$\textit{Packet Loss} = 0{,}1\%$$

Maka dapat diketahui nilai parameter *packet loss* pada hari pertama sebesar 0,1%

2) Selasa, 16 Januari 2024



Gambar 4.34 *Capture Packet Loss* – 16 Januari 2024

Berdasarkan gambar 4.34 nilai paket yang didapat sebesar 1889561 dan paket yang diterima sebesar 6043 (0,3%).

Rumus Perhitungan *Packet Loss* adalah sebagai berikut:

$$\textit{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Data yang dikirim} - \text{Paket Data yang diterima}}{\text{Waktu pengiriman paket}} X \quad 100\ \%$$

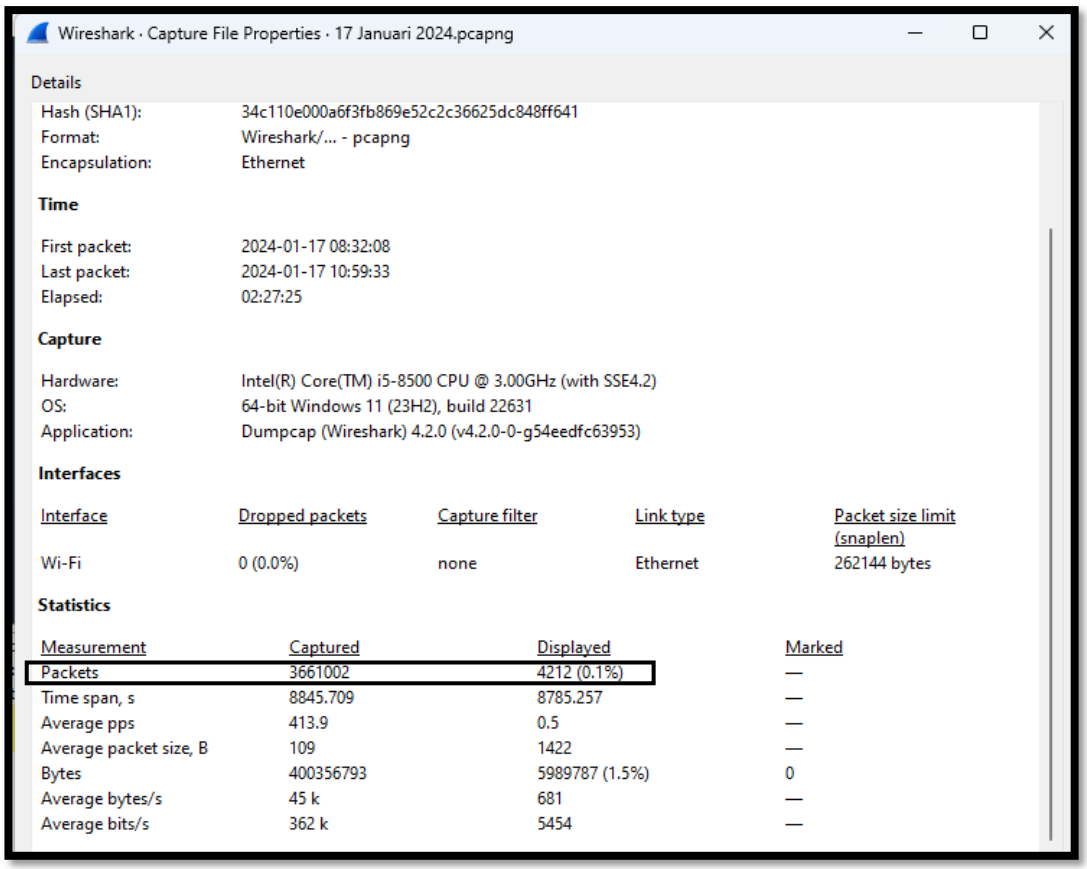
$$\textit{Packet Loss} = \frac{1889561 - 1883518}{1889561} X \quad 100\ \%$$

$$\textit{Packet Loss} = 0{,}003\ x\ 100\%$$

$$\textit{Packet Loss} = 0{,}3\%$$

Maka dapat diketahui nilai parameter *packet loss* pada hari kedua sebesar 0,3%

3) Rabu, 17 Januari 2024



Gambar 4.35 *Capture Packet Loss* – 17 Januari 2024

Berdasarkan gambar 4.35 nilai paket yang didapat sebesar 3661002 dan paket yang diterima sebesar 4212 (0,1%).

Rumus Perhitungan *Packet Loss* adalah sebagai berikut:

$$\textit{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Data yang dikirim – Paket Data yang diterima}}{\text{Waktu pengiriman paket}} X \quad 100\ \%$$

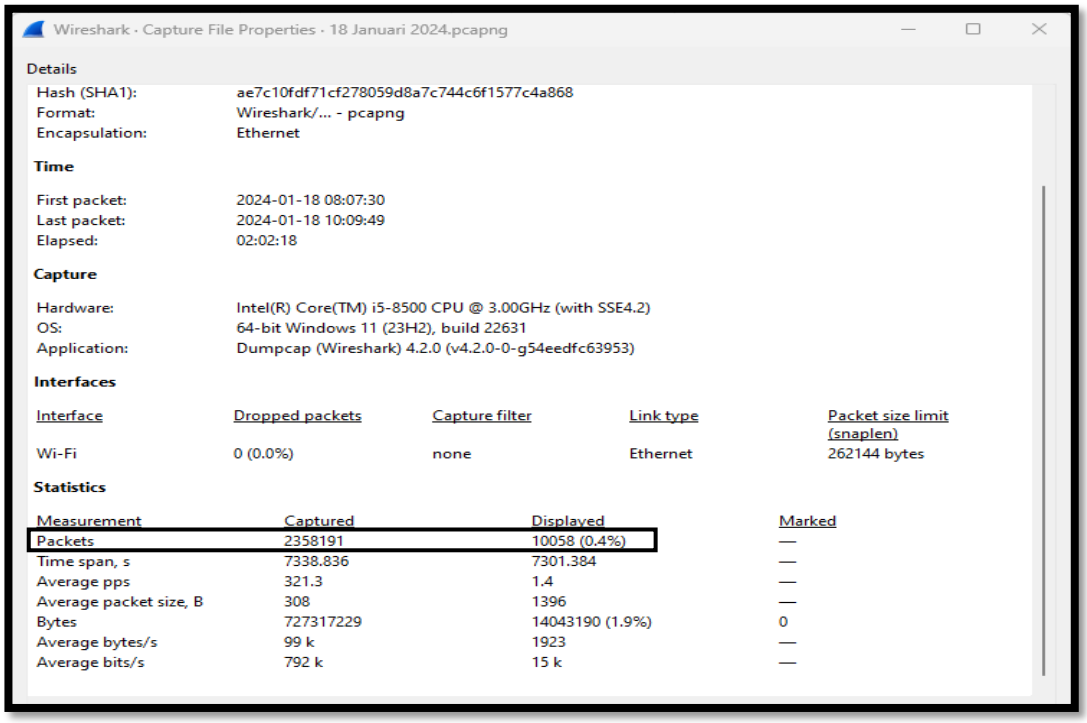
$$\textit{Packet Loss} = \frac{3661002 - 3656790}{3661002} X \ 100\ \%$$

$$\textit{Packet Loss} = 0{,}001\ x\ 100\%$$

$$\textit{Packet Loss} = 0{,}1\%$$

Maka dapat diketahui nilai parameter *packet loss* pada hari ketigas sebesar 0,1%

4) Kamis, 18 Januari 2024



Gambar 4.36 *Capture Packet Loss* – 18 Januari 2024

Berdasarkan gambar 4.36 nilai paket yang didapat sebesar 2358191 dan paket yang diterima sebesar 10058 (0,4%).

Rumus Perhitungan *Packet Loss* adalah sebagai berikut:

$$\textit{Packet Loss} = \frac{\text{Paket Data yang dikirim – Paket Data yang diterima}}{\text{Waktu pengiriman paket}} \; X \; 100\ \%$$

$$\textit{Packet Loss} = \frac{2358191 - 2348133}{2358191} \; X \; 100\ \%$$

$$\textit{Packet Loss} = 0{,}004 \; x \; 100\%$$

$$\textit{Packet Loss} = 0{,}4\%$$

Maka dapat diketahui nilai parameter *packet loss* pada hari ketigas sebesar 0,4%

Tabel 4.14 Parameter *Packet Loss*

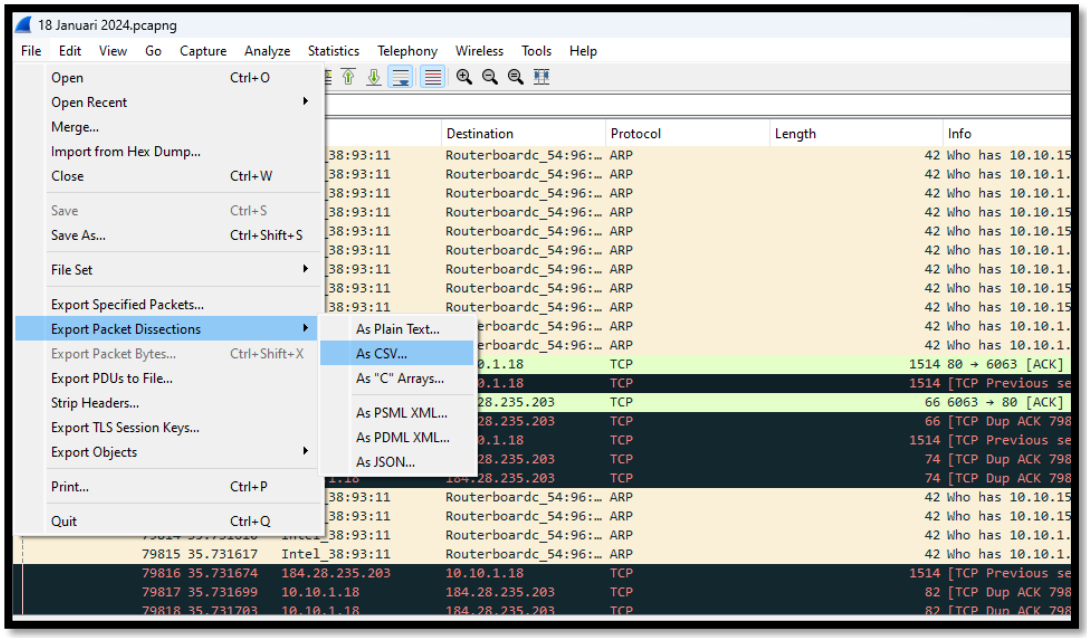
No	Hari/Tanggal	Waktu	*Packet Loss* (%)	Keterangan	
				Indeks	Kategori
1.	Senin, 15 Januari 2024	8:40 – 10:43	0,1	4	Sangat Bagus
2.	Selasa, 16 Januari 2024	8:37 – 10:46	0,3	4	Sangat Bagus
3.	Rabu, 17 Januari 2024	8:32 – 10:59	0,1	4	Sangat Bagus
4.	Kamis, 18 Januari 2024	8:07 – 10:09	0,4	4	Sangat Bagus
Rata – rata *Packet Loss*			0,2	4	Sangat Bagus

Berdasarkan tabel 4.14 hasil perhitungan *packet loss* pada hari kerja dari tanggal 15 Januari 2024 sampai dengan 18 Januari 2024 yaitu 0,2% sehingga nilai indeks 4 dengan kategori “Sangat Bagus”.

c. *Delay*

Hasil pengukuran parameter *Delay* pada ruangan bidang perencanaan dan evaluasi pembangunan daerah yang dilakukan pada jam kerja akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan nilai *delay* diambil sesuai dengan standarisasi THIPON.

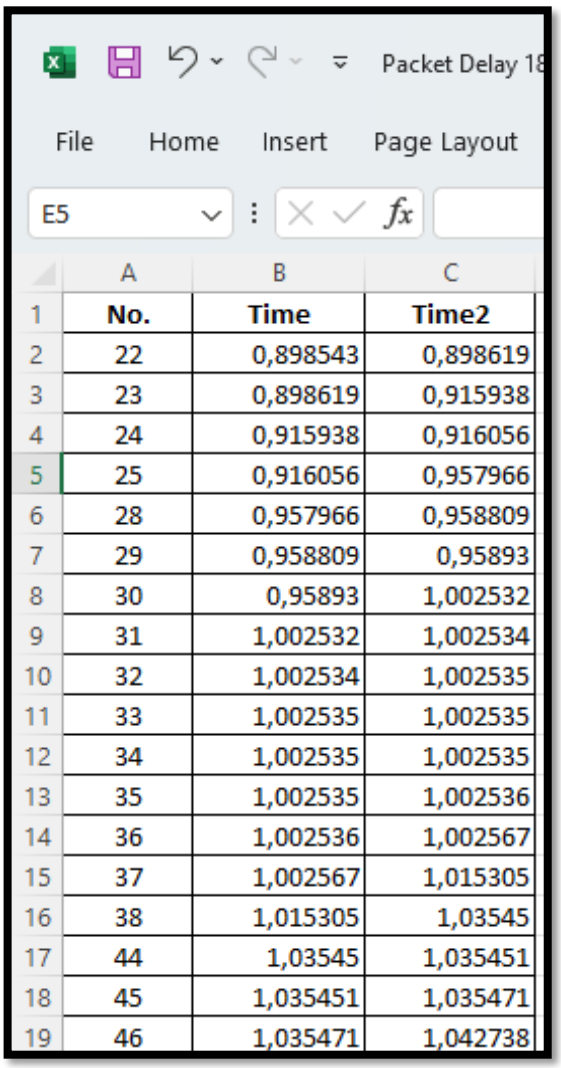
Untuk mengetahui nilai parameter *delay* terlebih dahulu penulis harus melakukan filter protocol tcp lalu pilih menu file *export packet dissections* kemudian pilih *as csv* dapat dilihat pada gambar 4.37



Gambar 4.37 *Capture Export File Dissections*

Setelah mendapatkan nilai parameter *delay* penulis dapat melakukan perhitungan dengan bantuan menggunakan aplikasi *Microsoft Excel*. File csv yang didapat dari aplikasi *wireshark* selanjutnya akan diubah menjadi tabel data. Tabel data yang sudah berhasil diubah, akan menampilkan beberapa kolom seperti *no*, *time*, *source*, *destination*, *protocol*, *length*, dan *info*

Untuk memudahkan dalam melakukan perhitungan, kolom-kolom yang tidak digunakan akan dihapus seperti kolom *source, destination, protocol, length,* dan *info*. Kolom *time* yang tersisa selanjutnya dibuat *duplicate* menjadi nama *time2* namun *duplicate* data yang dilakukan dimulai dari baris yang kedua. Data *time* dan *time2* digunakan untuk menghitung selisih setiap urutan angka pada kedua kolom tersebut seperti pada gambar 4.38



	A	B	C
1	**No.**	**Time**	**Time2**
2	22	0,898543	0,898619
3	23	0,898619	0,915938
4	24	0,915938	0,916056
5	25	0,916056	0,957966
6	28	0,957966	0,958809
7	29	0,958809	0,95893
8	30	0,95893	1,002532
9	31	1,002532	1,002534
10	32	1,002534	1,002535
11	33	1,002535	1,002535
12	34	1,002535	1,002535
13	35	1,002535	1,002536
14	36	1,002536	1,002567
15	37	1,002567	1,015305
16	38	1,015305	1,03545
17	44	1,03545	1,035451
18	45	1,035451	1,035471
19	46	1,035471	1,042738

Gambar 4.38 *Capture* Perhitungan di Aplikasi *Ms. Excel*

Berdasarkan gambar 4.38 penulis dapat menghitung paket delay setiap urutan angka yang nantinya akan di jumlah secara keseluruhan untuk diambil rata-rata paket delay pada hari tersebut. Adapun hasil pengujian yang diambil sejak tanggal 15 Januari 2024 sampai dengan 18 Januari 2024 sebagai berikut:

1) Senin, 15 Januari 2024

Tabel 4.15 Nilai Parameter *Delay*, 15 Januari 2024

Time	**Time2**	**Delay**
7.363,430772	7.363,431180	0,000408
7.363,431180	7.363,431183	0,000003
7.363,431183	7.363,457948	0,026765
7.363,457948	7.363,457948	0,000000
7.363,457948	7.363,458245	0,000297
7.363,458245	7.363,458250	0,000005
7.363,458250	7.363,472816	0,014566
7.363,472816	7.364,292531	0,819715
7.364,292531	7.364,292531	0,000000
7.364,292531	7.364,702821	0,410290
7.364,702821	7.364,702821	0,000000
7.364,702821	7.364,702821	0,000000
7.364,702821	7.364,803792	0,100971
7.364,803792	7.364,803792	0,000000
7.364,803792	7.365,008286	0,204494
7.365,008286	7.365,316419	0,308133
7.365,316419	7.365,316419	0,000000
7.365,316419	7.365,725105	0,408686
Total Delay		7365,70

Dengan rumus perhitungan *delay*, yaitu:

$$\text{Delay} = \frac{\text{Waktu Pengiriman Paket}}{\text{Total Paket yang Diterima}} X\ 1.000$$

$$\text{Delay} = \frac{7365,70}{344409} X\ 1.000$$

Delay = 21,38 ms

Dari tabel 4.15 hasil yang diperoleh untuk hari pertama pada parameter *delay* yaitu 21,38 ms

2) Selasa, 16 Januari 2024

Tabel 4.16 Nilai Parameter *Delay*, 16 Januari 2024

Time	Time2	Delay
7.731,693250	7.731,693371	0,000121
7.731,693371	7.731,693373	0,000002
7.731,693373	7.731,693501	0,000128
7.731,693501	7.731,693503	0,000002
7.731,693503	7.731,693615	0,000112
7.731,693615	7.731,693617	0,000002
7.731,693617	7.731,693620	0,000003
7.731,693620	7.731,693622	0,000002
7.731,693622	7.731,693710	0,000088
7.731,693710	7.731,693712	0,000002
7.731,693712	7.732,403380	0,709668
7.732,403380	7.732,507992	0,104612
7.732,507992	7.732,509149	0,001157
7.732,509149	7.732,509149	0,000000
7.732,509149	7.733,427569	0,918420
7.733,427569	7.733,428164	0,000595
7.733,428164	7.733,529971	0,101807
7.733,529971	7.734,042101	0,512130
Total Delay		7734,02

Dengan rumus perhitungan parameter *delay*, yaitu:

$$\text{Delay} = \frac{\text{Waktu Pengiriman Paket}}{\text{Total Paket yang Diterima}} \times 1.000$$

$$\text{Delay} = \frac{7734,02}{170798} \times 1.000$$

Delay = 45,28 ms

Dari tabel 4.16 hasil yang diperoleh untuk hari kedua pada parameter *delay* yaitu 45,28 ms

3) Rabu, 17 Januari 2024

Tabel 4.17 Nilai Parameter *Delay*, 17 Januari 2024

Time	Time2	Delay
8.842,856985	8.842,857280	0,000295
8.842,857280	8.842,857285	0,000005
8.842,857285	8.842,868622	0,011337
8.842,868622	8.842,868622	0,000000
8.842,868622	8.842,868622	0,000000
8.842,868622	8.842,869092	0,000470
8.842,869092	8.842,869099	0,000007
8.842,869099	8.842,876409	0,007310
8.842,876409	8.842,906102	0,029693
8.842,906102	8.842,906352	0,000250
8.842,906352	8.842,906358	0,000006
8.842,906358	8.843,659916	0,753558
8.843,659916	8.843,660945	0,001029
8.843,660945	8.844,581188	0,920243
8.844,581188	8.844,687573	0,106385
8.844,687573	8.844,687573	0,000000
8.844,687573	8.845,708652	1,021079
8.845,708652	8.845,708652	0,000000
Total Delay		8845,62

Dengan rumus perhitungan parameter *delay*, yaitu:

$$\text{Delay} = \frac{\text{Waktu Pengiriman Paket}}{\text{Total Paket yang Diterima}} \; X \; 1.000$$

$$\text{Delay} = \frac{8845{,}62}{471390} \; X \; 1.000$$

Delay = 18,76 ms

Dari tabel 4.17 hasil yang diperoleh untuk hari ketiga pada parameter *delay* yaitu 18,76 ms

4) Kamis, 18 Januari 2024

Tabel 4.18 Nilai Parameter *Delay*, 18 Januari 2024

Time	Time2	Delay
7.337,455867	7.337,470555	0,014688
7.337,470555	7.337,470555	0,000000
7.337,470555	7.337,472185	0,001630
7.337,472185	7.337,472185	0,000000
7.337,472185	7.337,476522	0,004337
7.337,476522	7.337,476530	0,000008
7.337,476530	7.337,831662	0,355132
7.337,831662	7.337,831669	0,000007
7.337,831669	7.337,864493	0,032824
7.337,864493	7.337,865666	0,001173
7.337,865666	7.337,865860	0,000194
7.337,865860	7.337,865863	0,000003
7.337,865863	7.337,865992	0,000129
7.337,865992	7.337,872426	0,006434
7.337,872426	7.337,872432	0,000006
7.337,872432	7.337,895768	0,023336
7.337,895768	7.338,048269	0,152501
7.338,048269	7.338,050930	0,002661
Total Delay		7338,01

Dengan rumus perhitungan parameter *delay*, yaitu:

$$\text{Delay} = \frac{\text{Waktu Pengiriman Paket}}{\text{Total Paket yang Diterima}} \times 1.000$$

$$\text{Delay} = \frac{7338,01}{777736} \times 1.000$$

Delay = 9,43 ms

Dari tabel 4.18 hasil yang diperoleh untuk hari keempat pada parameter *delay* yaitu 9,43 ms

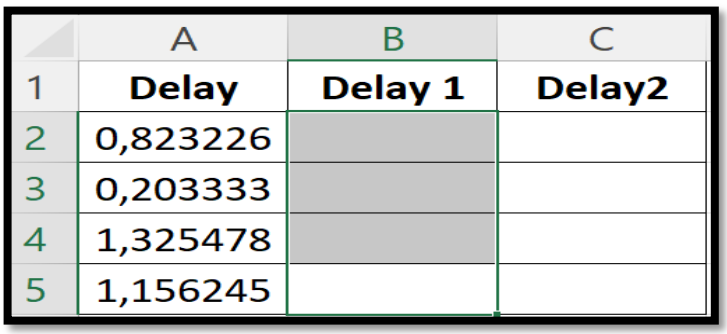
Tabel 4.19 Hasil Pengukuran *Delay*

No	Hari/Tanggal	Waktu	*Delay* (ms)	Keterangan	
				Indeks	Kategori
1.	Senin, 15 Januari 2024	8:40 – 10:43	21,38	4	Sangat Bagus
2.	Selasa, 16 Januari 2024	8:37 – 10:46	45,28	4	Sangat Bagus
3.	Rabu, 17 Januari 2024	8:32 – 10:59	18,76	4	Sangat Bagus
4.	Kamis, 18 Januari 2024	8:07 – 10:09	9,43	4	Sangat Bagus
Rata – rata *Delay*			23,71	4	Sangat Bagus

Dari tabel 4.19 hasil perhitungan parameter *delay* selama hari kerja dari tanggal 15 Januari 2024 sampai dengan 18 Januari 2024 yaitu 23,71 ms dengan kategori “Sangat Bagus”

d. *Jitter*

Hasil pengukuran parameter *jitter* pada ruangan bidang perencanaan dan evaluasi pembangunan daerah yang dilakukan pada jam kerja akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan nilai *jitter* diambil sesuai dengan standarisasi THIPON. Untuk mengetahui nilai parameter *jitter* langkah awal yang dilakukan yaitu dengan menggunakan hasil perhitungan dari parameter *delay* sebelumnya dengan cara nilai yang berada pada kolom *delay* diduplikasi kepada kolom *delay1* seperti pada gambar 4.39



	A	B	C
1	**Delay**	**Delay 1**	**Delay2**
2	0,823226		
3	0,203333		
4	1,325478		
5	1,156245		

Gambar 4.39 Langkah Awal Perhitungan *Jitter*

Untuk mendapatkan nilai *delay2* seperti pada gambar 4.39 dapat dilakukan dengan cara baris kedua pada kolom *delay1* dimasukan pada baris pertama *delay2* seperti pada gambar 4.40

	A	B	C
1	**Delay**	**Delay 1**	**Delay2**
2	0,823226	0,823226	=B3
3	0,203333	0,203333	
4	1,325478	1,325478	
5	1,156245	1,156245	

Gambar 4.40 Perhitungan *Delay2*

Setelah semua data pada kolom *delay1* dan *delay2* terisi langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai *jitter* dengan cara urutan nilai pada *delay2* dikurangi dengan urutan nilai pada *delay1* sehingga menghasilkan nilai seperti pada gambar 4.41

	A	B	C	D
1	**Delay**	**Delay 1**	**Delay2**	**Jitter**
2	0,823226	0,823226	0,203333	-0,619893
3	0,203333	0,203333	1,325478	1,122145
4	1,325478	1,325478	1,156245	-0,169233

Gambar 4.41 Nilai Parameter *Jitter*

Adapun hasil pengujian yang diambil sejak tanggal 15 Januari 2024 sampai dengan 18 Januari 2024 sebagai berikut:

4.2 Senin, 15 Januari 2024

Tabel 4.20 Nilai Parameter *Jitter,* 15 Januari 2024

Delay1	**Delay2**	**Variasi Delay**
0,000002	0,000408	0,000406
0,000408	0,000003	-0,000405
0,000003	0,026765	0,026762
0,026765	0,000000	-0,026765
0,000000	0,000297	0,000297
0,000297	0,000005	-0,000292
0,000005	0,014566	0,014561
0,014566	0,819715	0,805149
0,819715	0,000000	-0,819715
0,000000	0,410290	0,410290
0,410290	0,000000	-0,410290
0,000000	0,000000	0,000000
0,000000	0,100971	0,100971
0,100971	0,000000	-0,100971
0,000000	0,204494	0,204494
0,204494	0,308133	0,103639
0,308133	0,000000	-0,308133
0,000000	0,408686	0,408686
Total Jitter		0,408683

Dengan rumus perhitungan parameter *jitter,* yaitu:

$$\text{Jiiter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Data yang Diterima -1}}$$

$$\text{Jiiter} = \frac{0{,}408683}{34408}$$

Jitter = 0,000012 s x 1.000 = 0,01 ms

Dari tabel 4.20 hasil yang diperoleh untuk hari pertama pada parameter *jitter* yaitu 0,01 ms

5.2 Selasa, 16 Januari 2024

Tabel 4.21 Nilai Parameter *Jitter,* 16 Januari 2024

Delay1	**Delay2**	**Variasi Delay**
0,000003	0,000121	0,000118
0,000121	0,000002	-0,000119
0,000002	0,000128	0,000126
0,000128	0,000002	-0,000126
0,000002	0,000112	0,000110
0,000112	0,000002	-0,000110
0,000002	0,000003	0,000001
0,000003	0,000002	-0,000001
0,000002	0,000088	0,000086
0,000088	0,000002	-0,000086
0,000002	0,709668	0,709666
0,709668	0,104612	-0,605056
0,104612	0,001157	-0,103455
0,001157	0,000000	-0,001157
0,000000	0,918420	0,918420
0,918420	0,000595	-0,917825
0,000595	0,101807	0,101212
0,101807	0,512130	0,410323
Total Jitter		0,501054

Dengan rumus perhitungan parameter *jitter,* yaitu:

$$\text{Jiiter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Data yang Diterima -1}}$$

$$\text{Jiiter} = \frac{0{,}501054}{170797}$$

Jitter = 0,000003 s x 1.000 = 0,003 ms

Dari tabel 4.21 hasil yang diperoleh untuk hari kedua pada parameter *jitter* yaitu 0,003 ms

6.2 Rabu, 17 Januari 2024

Tabel 4.22 Nilai Parameter *Jitter,* 17 Januari 2024

Delay1	**Delay2**	**Variasi Delay**
0,004646	0,000295	-0,004351
0,000295	0,000005	-0,000290
0,000005	0,011337	0,011332
0,011337	0,000000	-0,011337
0,000000	0,000000	0,000000
0,000000	0,000470	0,000470
0,000470	0,000007	-0,000463
0,000007	0,007310	0,007303
0,007310	0,029693	0,022383
0,029693	0,000250	-0,029443
0,000250	0,000006	-0,000244
0,000006	0,753558	0,753552
0,753558	0,001029	-0,752529
0,001029	0,920243	0,919214
0,920243	0,106385	-0,813858
0,106385	0,000000	-0,106385
0,000000	1,021079	1,021079
1,021079	0,000000	-1,021079
Total Jitter		0,000012

Dengan rumus perhitungan parameter *jitter,* yaitu:

$$\text{Jiiter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Data yang Diterima -1}}$$

$$\text{Jiiter} = \frac{0{,}000012}{471389}$$

Jitter = 0,000000 s x 1.000 = 0,0 ms

Dari tabel 4.22 hasil yang diperoleh untuk hari ketiga pada parameter *jitter* yaitu 0,0 ms

7.2 Kamis, 18 Januari 2024

Tabel 4.23 Nilai Parameter *Jitter,* 18 Januari 2024

Delay1	**Delay2**	**Variasi Delay**
0,014688	0,000000	-0,014688
0,000000	0,001630	0,001630
0,001630	0,000000	-0,001630
0,000000	0,004337	0,004337
0,004337	0,000008	-0,004329
0,000008	0,355132	0,355124
0,355132	0,000007	-0,355125
0,000007	0,032824	0,032817
0,032824	0,001173	-0,031651
0,001173	0,000194	-0,000979
0,000194	0,000003	-0,000191
0,000003	0,000129	0,000126
0,000129	0,006434	0,006305
0,006434	0,000006	-0,006428
0,000006	0,023336	0,023330
0,023336	0,152501	0,129165
0,152501	0,002661	-0,149840
0,014688	0,000000	-0,014688
Total Jitter		0,002656

Dengan rumus perhitungan parameter *jitter,* yaitu:

$$\text{Jiiter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Data yang Diterima -1}}$$

$$\text{Jiiter} = \frac{0{,}002656}{777735}$$

Jitter = 0,000000 s x 1.000 = 0,0 ms

Dari tabel 4.23 hasil yang diperoleh untuk hari ketiga pada parameter *jitter* yaitu 0,0 ms

Tabel 4.24 Hasil Pengukuran Parameter *Jitter*

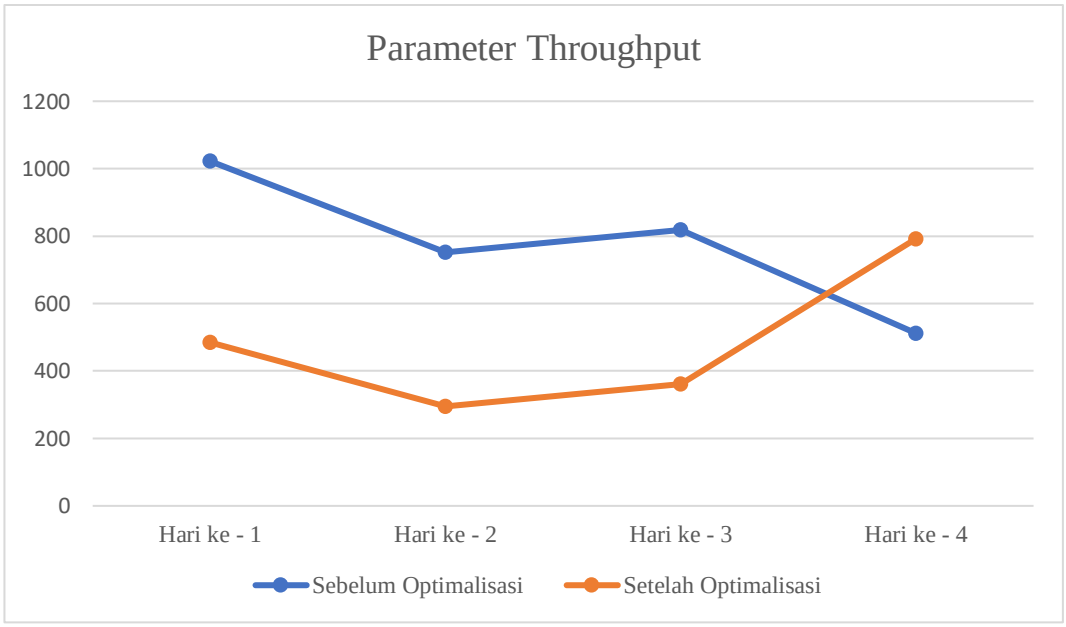
No	Hari/Tanggal	Waktu	*Jitter* (ms)	Keterangan	
				Indeks	Kategori
1.	Senin, 15 Januari 2024	8:40 – 10:43	0,0	4	Sangat Bagus
2.	Selasa, 16 Januari 2024	8:37 – 10:46	0,0	4	Sangat Bagus
3.	Rabu, 17 Januari 2024	8:32 – 10:59	0,0	4	Sangat Bagus
4.	Kamis, 18 Januari 2024	8:07 – 10:09	0,0	4	Sangat Bagus
Rata – rata *Jitter*			0,0	4	Sangat Bagus

Dari tabel 4.24 hasil perhitungan parameter *jitter* selama hari kerja dari tanggal 15 Januari 2024 sampai dengan 18 Januari 2024 yaitu 0,0 ms dengan indeks 4 kategori “Sangat Baik”

4.2 Komparasi Hasil Penelitian

Hasil pengujian yang dilakukan pada jaringan internet kantor Bappedalitbang Provinsi Kalteng didapatkan bahwa jaringan internet sebelum dilakukan optimalisasi jauh lebih baik daripada setelah dilakukan optimalisasi para salah satu parameter QoS yaitu Throughput, seperti pada grafik 4.1.

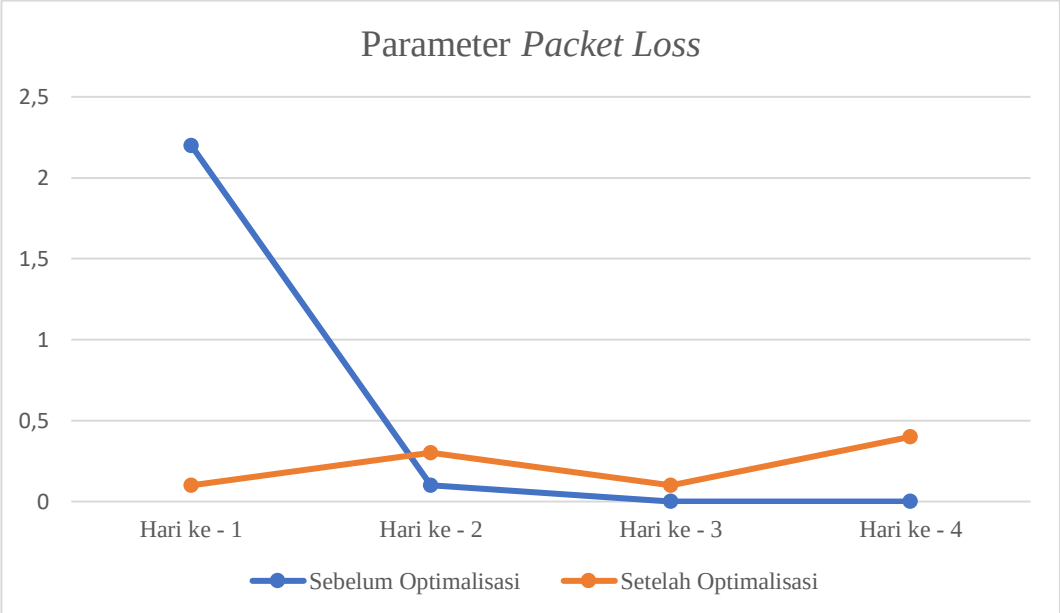
Grafik 4.1 Komparasi Parameter *Throughput*



Berdasarkan grafik 4.1 nilai parameter *throughput* sebelum dilakukan optimalisasi dari hari pertama sampai dengan hari keempat jauh lebih tinggi dibandingkan setelah dilakukan optimalisasi. Hal ini disebabkan fitur manajemen *bandwidth* yang sudah diaktifkan, sehingga kecepatan internet yang sebelumnya tidak ada pembatasan diubah menjadi ada pembatasan sebesar 2 Mbps (upload/download). Pembatasan manajemen *bandwidth* ini membuat nilai parameter *throughput* setelah dilakukan optimalisasi menjadi menurun.

Namun jika diamati nilai pada parameter *Packet Loss*, kualitas jaringan internet setelah dilakukan optimalisasi jauh lebih baik dibanding sebelum dilakukan optimalisasi seperti pada grafik 4.2

Grafik 4.2 Komparasi Parameter *Packet Loss*

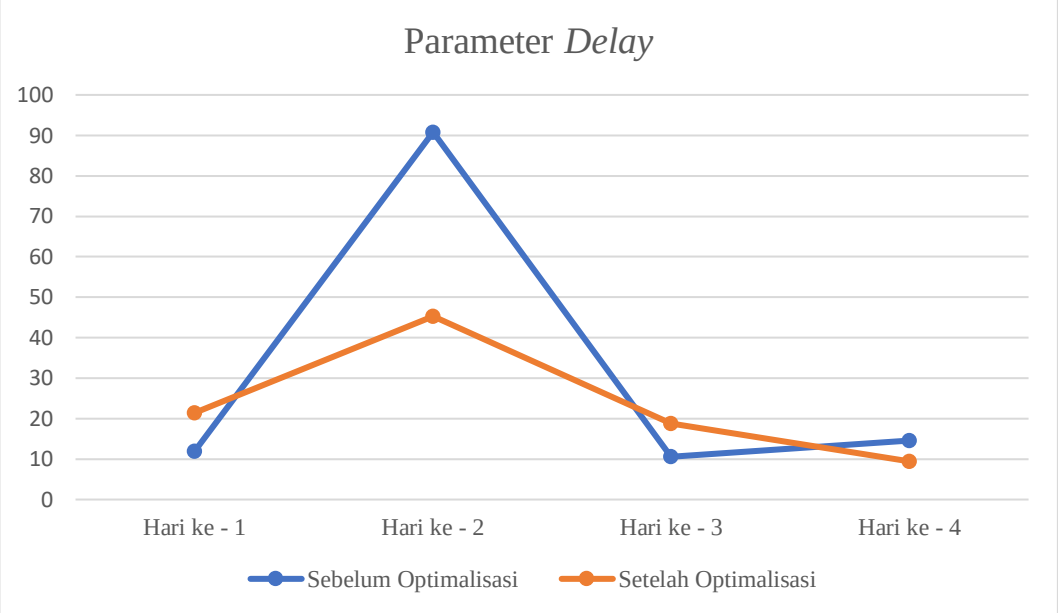


Berdasarkan grafik 4.2 nilai parameter *packet loss* setelah dilakukan optimalisasi menunjukan kurva yang lebih stabil dibanding dengan sebelum dilakukan optimalisasi. Pada hari pertama sebelum dilakukan optimalisasi nilai *Packet Loss* cenderung lebih tinggi dibandingkan hari lainya. Sehingga membuat

rata-rata nilai parameter *packet loss* sebelum dilakukan optimalisasi lebih tinggi dibandingkan setelah optimalisasi.

Sama halnya nilai pada parameter *Delay*, kualitas jaringan internet setelah dilakukan optimalisasi jauh lebih baik dibanding sebelum dilakukan optimalisasi seperti pada grafik 4.3

Grafik 4.3 Komparasi Parameter *Delay*



Berdasarkan grafik 4.2 nilai parameter *delay* setelah dilakukan optimalisasi menunjukan kurva yang lebih stabil dibanding dengan sebelum dilakukan optimalisasi. Pada hari kedua sebelum dilakukan optimalisasi cenderung lebih tinggi dibandingkan hari lainya. Secara rata-rata nilai parameter *delay* setelah dilakukan optimalisasi juga lebih baik dibandingkan sebelumnya.

Hal yang berbeda terjadi pada nilai parameter *jitter* , jika sebelumnya pada parameter *Qos* lainya terdapat perbedaan nilai sejak hari pertama sampai dengan hari keempat . Pada parameter *jitter* tidak ada perbedaan nilai pada setiap harinya,

baik dilakukan sebelum optamalisasi dan setelah optimalisasi nilai parameter *jitter* yang diperoleh dari hari pertama sampai dengan hari keempat adalah 0 (nol).

Sehingga proses optimalisasi kualitas jaringan dengan menerapkan fitur *hotspot* serta melakukan manajemen *bandwidth* pada *router mikrotik* lebih menunjukan hasil yang lebih stabil dibandingkan dengan sebelumnya.

4.3 Hasil Kuesioner

Sesuai dengan hasil kuesioner yang dibagikan kepada pegawai Bappedalitbang, pegawai yang mengisi kuesioner berkisar diantara 10% - 15% dari seluruh pegawai Bappedalitbang. Kuesioner yang dibagikan ini memuat tentang pengalaman pegawai selama menggunakan internet setelah dilakukan optimalisasi kualitas jaringan.

Adapun rekapitulasi tanggapan dari 15 pegawai yang mengisi kuesioner seperti pada tabel 4.25.

4.25 Rekapitulasi Kuesioner

No.	Pertanyaan	S	TS	N
1	Kecepatan internet menjadi lebih baik setelah dilakukan optimalisasi	13	0	2
2	Jaringan internet menjadi lebih stabil setelah dilakukan optimalisasi	15	0	0
3	Aplikasi *video conference (zoom)* sering putus koneksi	0	15	0
4	Kualitas *streaming youtube* pada resolution 480p	13	2	0
5	Jaringan internet hanya boleh digunakan oleh pegawai Bappedalitbang	15	0	0
6	*Bandwidth* yang didapatkan pengguna jaringan internet hanya sebesar 2 Mbps	15	0	0
7	*Bandwidth* 2 Mbps mampu mendukung kinerja pegawai	13	0	2
8	Halaman login *hotspot* dapat tampil dengan mudah	15	0	0

No.	Pertanyaan	S	TS	N
9	Perangkat yang digunakan hanya boleh 2 (dua)	15	0	0
10	Optimalisasi jaringan sangat bermanfaat	13	0	2

Keterangan:
S = Setuju TS = Tidak Setuju N = Netral

Berdasarkan hasil rekapitulasi kuesioner pada tabel 4.25, jumlah pegawai yang merasakan manfaat dari optimalisasi kualitas jaringan internet pada kantor Bappedalitbang lebih dominan, meskipun terdapat beberapa tanggapan yang netral, akan tetapi secara keseluruhan optimalisasi kualitas jaringan mendapatkan tanggapan yang positif dari pegawai Bappedalitbang.

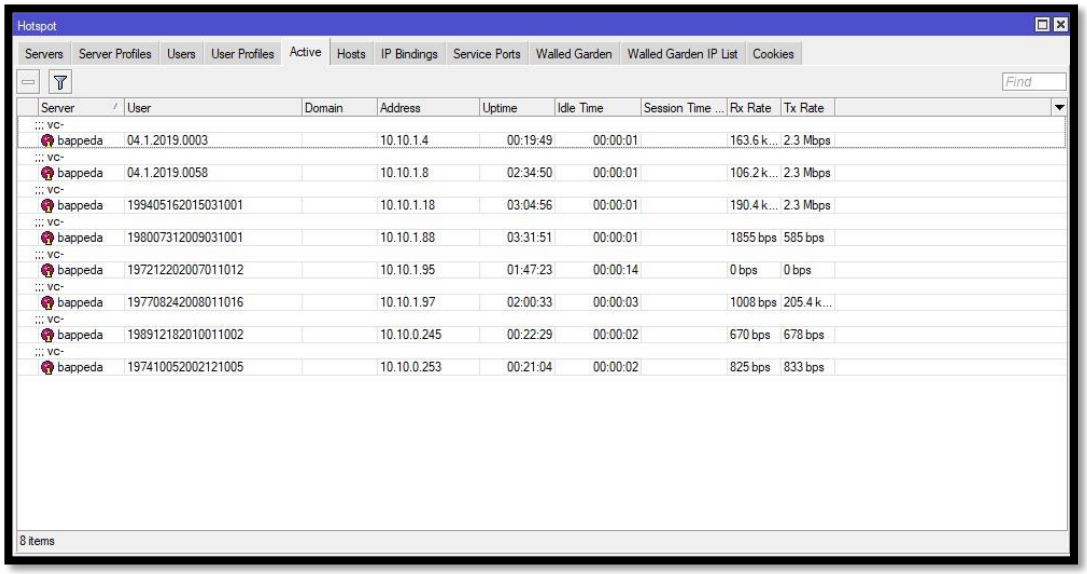
Hasil kuesioner dapat dibuktikan sesuai dengan hasil tangkapan layar pada gambar 4.41.

Gambar 4.41 *Capture Bandwidth* Pengguna



Pada gambar 4.41 dapat dilihat kecepatan download jaringan internet hanya berkisar 2 Mbps, begitu juga untuk kecepatan upload hanya berkisar 2 Mbps.

Gambar 4.42 *Capture* Pengguna pada *Mikrotik*



Pada gambar 4.42 dapat dilihat bahwa jumlah pengguna setelah dilakukan optimalisasi jaringan internet lebih sedikit serta dapat terlihat kecepatan maksimal yang diperoleh oleh pengguna hanya berkisar 2 Mbps.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada Kantor Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah dapat disimpulkan sebagai berikut:

a. Hasil pengujian kualitas jaringan sebelum dilakukan optimalisasi terhadap perangkat *router mikrotik* menunjukan rata-rata "Sangat Baik". Pengujian dilakukan menggunakan metode QoS (*Quality of Service)* dengan nilai rata-rata parameter *throughput* sebesar 776 Kbps, *packetloss* sebesar 2,3%, *delay* sebesar 31,97 ms dan *jitter* sebesar 0 ms.

b. Hasil pengujian kualitas jaringan sesudah dilakukan optimalisasi terhadap perangkat *router mikrotik* menunjukan rata-rata "Sangat Baik". Pengujian dilakukan menggunakan metode QoS (*Quality of Service)* dengan nilai rata-rata parameter *throughput* sebesar 483 Kbps, *packetloss* sebesar 0,2%, *delay* sebesar 23,71 ms dan *jitter* sebesar 0 ms

c. Dari hasil kedua pengujian yang dilakukan dapat dilihat bahwa nilai rata-rata yang diperoleh adalah sangat baik, namun jika nilai tersebut dibandingkan terlihat perbedaan nilai rata-rata dari pengujian yang dilakukan sebelum optimalisasi dan sesudah optimalisasi.

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat penulis berikan kepada pengembangan analisis selanjutnya adalah (TIK, 2024)

a. Penelitian selanjutnya dapat melakukan pengujian terhadap *interferensi* jaringan *wireless* pada Kantor Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah

DAFTAR PUSTAKA

Aluwi, 2018. *Pengaruh Pemanfaatan Situs Keagaman Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI IPS Pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam Di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Sinaboi Kabupaten Rokan Hilir.* - ed. Pekan Baru: UIN Suska RIau.

Ariyadi, T. & Maulana, A. T., 2021. *Penerapan Web Proxy dan Management Bandwidth Menggunakan Mikrotik RouterBoard Pada Kantor Pos Palembang 3000.* 1 ed. Palembang: Universitas Bina Darma.

BAKRI Universitas Meda Area, 2022. *Universitas Medan Area.* [Online]
Available at: https://bakri.uma.ac.id/kualitas-merupakan-menurut-pakar/#:~:text=Garvin%20dan%20Davis%20menyatakan%2C%20bahwa,memenuhi%20atau%20melebihi%20harapan%20pelanggan.
[Accessed 09 10 2023].

Budiman, A., Duskarnaen, M. F. & Hamidillah, A., 2020. *Analisis Quality Of Service (QOS) Pada Jaringan Internet SMK Negeri 7 Jakarta.* 4 ed. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.

Citra Web Solusi, PT, 2018. *Citra Web Solution.* [Online]
Available at: https://citraweb.com/artikel/301/#:~:text=Bagikan%20%3A,dengan%20harga%20yang%20relatif%20terjangkau.
[Accessed 23 01 2024].

Direktorat Sistem Informasi dan Teknologi, 2019. *Fungsi Access Point Dalam Jaringan Internet.* [Online]
Available at: https://unida.ac.id/teknologi/artikel/fungsi-access-point-dalam-jaringan-internet-penting-diketahui.html
[Accessed 23 01 2024].

Florensius, P., 2022. *Pengembangan Sistem Informasi Kehadiran Siswa Berbasis Website Di Harapan Ananda.* I ed. Pontianak: IKIP PGRI.

Frebrian, A., 2022. *Pengujian Kualitas Internet Pada Kantor Balai PJN Kalimantan Tengah Menggunakan Metode QOS.* 1St ed. Palangka Raya: STMIK Palangka Raya.

Gustiawan, M., Yudianto, R. J., Pratama, J. & Fauzi, A., 2021. *Impelementasi Jaringan Hotspot Di Perkantoran Guna Meningkatan Keamanan Jaringan Komptuer.* 4 ed. Bandung, Jawa Barat: Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi.

Nurhidayat, A. & Sulistyo, W., 2023. Analisis dan Implementasi Manajemen Bandwidth Untuk Optimalisasi Layanan Jaringan Internet BUMDes di Jlumpang. *Jurnal Ilmiah Komputer,* Volume IXX, p. 12.

Putra, E. & Bugis, R. A., 2019. Implementasi Hotspot Dengan User Manager Untuk Internet Wireless Menggunakan Mikrotik RB-951Ui Di SMK Swasta Al-Washilyah Pasar Senen 2 Medan. *Jurnal Teknologi Informasi*, 3(1), p. 8.

Putri, C. A., 2023. *Analisis dan Desain Jaringan Pada Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Penelitian dan Pengembangan (BAPPEDALITBANG) Provinsi Kalimantan Tengah.* 1st ed. Palangka Raya: STMIK Palangka Raya.

Resha, L. A., 2015. *Analisis Metode Hierarchical Token Bucket (HTB) dan Per Connection Queue (PCQ) Dalam Meningkatkan Quality Of Service Menggunakan Mikrotik.* 1st ed. Batam: Universitas International Batam.

Rohana, S., 2023. *Analisis Quality Of Service (QOS) Pada Jaringan Internet Dinas Lingkungan Hidup Kota Palangka Raya Menggunakan Wireshark 3.6.7.* 1St ed. Palangka Raya: STMIK Palangka Raya.

SIA Mikrotik, 2023. *Queue Type.* [Online]
Available at: https://help.mikrotik.com/docs/display/ROS/Queue+types
[Accessed 21 02 2024].

Sugiyono, 2015. *Metode Penelitian Tindakan (Action Research).* 1 ed. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Sukamto, Shalahuddin, M. & Ariani, R., 2013. *Rekayasa perangkat lunak terstruktur dan berorientasi objek.* 1st ed. Bandung: Penerbit Informatika.

TIK, U., 2024. *Universitas Pendidikan Ganesha.* [Online]
Available at: https://upttik.undiksha.ac.id/mengenal-balsamiq/#:~:text=Balsamiq%20merupakan%20tool%20yang%20bisa,pemahaman%20tentang%20kode%20dan%20sebagainya.
[Accessed 11 Desember 2023].

Ungkup & Foriadi, E., 2023. *Analisis QOS Pada Jaringan Wireless Di SMPN 2 Dusun Selatan Menggunakan Wireshark 3.6.7.* 1St ed. Palangka Raya: STMIK Palangka Raya.

Wiradiputra, M. R. D., Candiasa, I. M. & Divayana, D. G. H., 2021. Pengembangan dan Pengujian Sistem Informasi Manajemen Jalan Untuk Pemeliharaan Jalan Di Kabupaten Buleleng Menggunakan Standar Iso 9126. *Jurnal Ilmu Komputer Indonesia (JIK),* VI(10), p. 22.

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangkaraya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

KARTU KEGIATAN KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Ebta Rianto Tjilton
NIM : C2255 2011 30
Tanggal Persetujuan Judul : 13 September 2023
Judul Tugas Akhir : Pemanfaatan dan pengaturan kualitas jaringan pada Router Bapplikbang Prov. Kalteng menggunakan metode QOS

No.	Tanggal Konsultasi		Uraian	Tanda Tangan
	Terima	Kembali		
		06/10	- Perbaiki penulisan sesuaikan	
			- tambahkan sesuaikan pedoman	
			- tambah referensi	
		10/10	- lanjut ke Bab Berikut	
			- uraikan kondisi / rancangan jaringan yg sudah ada	
	12/10 2023	17/10 2023	Perbaiki penulisan sesuai pedoman	
			lanjutkan bab selanjutnya.	
	1/11 2023	1/11 2023	lengkapi penulisan	
		31/10 23	Revisi yg di tandai, sinkron	
			kan antara penjelasan dan	
			gambar jaringan	
		9/11 23	- lengkapi laporan siap seminar	
	8/11 2023	9/11 2023	lengkapi bab 3 dan lengkapi proposal	
	11/11 2023	11/11 2023	Acc penulisan. Silakan mendaftar seminar	
	22/1 2024	22/1 2024	Sesuaikan penulisan dgn template	
		22/1 2024	- Penjelasan Jetter di perdalam lagi	
			Penjelasan IP uji sebelumnya	
			- lengkapi optimalisasi jaringan	
			sebelum pengujian berikutnya	
		25/1 2024	lanjut Bab Berikut	
	25/1 2024	25/1 2024	Revisi penulisan sesuaikan pedoman	
		30/1 2024	lengkapi laporan dan lampiran	
	26/1 2024	30/1 2024	Revisi penulisan.	
		31/1 20	Siap ACC ujian	

No.	Tanggal Konsultasi		Uraian	Tanda Tangan
	Terima	Kembali		
			Perbaiki penulisan	
	3/2		lengkapi laporan	
	9/2		Acc sidang.	

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I,

Siti Maryamah

Dosen Pembimbing II,

Ulfi Rahmawati, M.Kes

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
STMIK PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No. 114 ~ Telp. 0536-3224593 ~ Fax. 0536-3225515 Palangka Raya
Email: humas@stmikplk.ac.id ~ Website: www.stmikplk.ac.id

Nomor : 7934../STMIK.C.2../AK../X/2023
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian dan Pengumpulan Data untuk Tugas Akhir

Kepada
Yth. **Kepala Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah**
Jalan Diponegoro Nomor 60
Palangka Raya

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyusunan Tugas Akhir mahasiswa sebagai persyaratan kelulusan Program Studi Teknik Informatika (S1) pada STMIK Palangkaraya, maka dengan ini kami sampaikan permohonan izin penelitian dan pengumpulan data bagi mahasiswa kami berikut:

Nama	:	EBTA RIANTO TJILDON
NIM	:	C2255201130
Prodi (Jenjang)	:	Teknik Informatika (S1)
Thn. Akad. (Semester)	:	2023/2024 (3)
Lama Penelitian	:	30 Oktober 2023 s.d 30 November 2023
Tempat Penelitian	:	Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah

Dengan judul Tugas Akhir:

Pengujian dan Optimalisasi Kualitas Jaringan Pada Kantor Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah

Adapun ketentuan dan aturan pemberian informasi dan data yang diperlukan dalam penelitian tersebut menyesuaikan dengan ketentuan/peraturan pada instansi Bapak/Ibu.

Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerja samanya diucapkan terima kasih.

Palangka Raya, 30 Oktober 2023
Ketua,

Suparno, M.Kom.
NIK. 196901041995105

PEMERINTAH PROVINSI KALIMANTAN TENGAH
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH, PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
Jalan P. Diponegoro Nomor 60 Telepon 3221715, 3221645, 3229161 Fax (0536) 3229161
PALANGKA RAYA 73111

Palangka Raya, 31 Oktober 2023

K e p a d a

Nomor	:	050/54.a/VI/Bapplitbang	Yth.	Ketua STMIK Palangka Raya
Sifat	:	Penting		
Lampiran	:	-		di –
Perihal	:	**Pemberian Izin Penelitian dan Pengumpulan Data**		**Palangka Raya**

Berdasarkan Surat Ketua Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangka Raya Nomor :793.A/STMIK-C.2/AK/X/2023 Tanggal 30 Oktober 2023 perihal Permohonan Izin Penelitian dan Pengumpulan Data untuk Tugas Akhir, bersama ini memberikan izin kepada Mahasiswa :

Nama	: EBTA RIANTO TJILDON
NIM	: C2255201130
Prodi	: Teknik Informatika

Untuk melaksanakan Penelitian dan Pengumpulan Data dengan judul Tugas Akhir "Pengujian dan Optimalisasi Kualitas Jaringan Pada Kantor Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah".

Demikian surat izin ini dikeluarkan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

an. KEPALA BAPPEDALITBANG
PROVINSI KALIMANTAN TENGAH
SEKRETARIS

MAULANA AKBAR, S.Sos., M.A.P
Pembina
NIP. 19800724200604

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangkaraya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

BERITA ACARA
UJIAN TUGAS AKHIR

Periode (Bulan) : .....Tahun .....

1. Hari/Tanggal Ujian : Sabtu / 17/2/2024
2. Waktu (Jam) : 08.00 WIB sampai dengan ..... WIB
3. Nama Mahasiswa : Ebta Rianto Tjilden
4. Nomor Induk Mahasiswa : C2255201130
5. Program Studi : Teknik Informatika
6. Tahun Angkatan : Pengujian dan optimalisasi kualitas
7. Judul Tugas Akhir : jaringan pada kantor Bappedalitbang

8. Dosen Penguji :

	Nama		Nilai	Tanda Tangan
1.	Samiani	=	.....	(.....)
2.	Vony C. Hardita	=	.....	(.....)
3.	Abdul Hadi	=	.....	(.....)
4.	Siti Maryamah	=	.....	(.....)
5.	Lili R.	=	.....	(.....)

9. Hasil Ujian : **LULUS** / ~~TIDAK LULUS~~ *) NILAI = 85,136
   Dengan Perbaikan/ ~~Tanpa Perbaikan~~ *)

10. Catatan Penting : 1. Lama Perbaikan : 10 hari
    2. Jika lebih dari 1 (satu) bulan dikenakan sanksi berupa denda sebesar Rp. 600.000,- (Enam ratus ribu rupiah) per bulan dari tanggal ujian
    3. Jika lebih dari 3 (tiga) bulan dari tanggal ujian maka hasil ujian dibatalkan dan wajib mengajukan judul dan pembimbing baru

Palangka Raya, 17-02-2024

Mengetahui :
Ketua Program Studi Teknik Informatika,

Lili Rusdiana, M.Kom.
NIK. 198707282011007

Ketua Penguji,

Samiani
NIK.

Tembusan:
1. Arsip Prodi Teknik Informatika
2. Mahasiswa yang bersangkutan

Dibawa saat konsultasi perbaikan dengan dosen penguji
**) Coret yang tidak perlu*

LEMBAR WAWANCARA

PENGUJIAN DAN OPTIMALISASI KUALITAS JARINGAN PADA KANTOR BAPPEDALITBANG PROVINSI KALIMANTAN TENGAH MENGGUNAKAN METODE QOS

Dalam penelitian ini, penulis melakukan wawancara kepada narasumber secara langsung, daftar pertanyaan yang diajukan penulis sebagai berikut:

Nama : Febriyan Usman Rijali, ST
NIP : 198002102010011008
Jabatan : Perencana Ahli Muda

1. Bisa diceritakan bagaimana pengalaman bapak dalam menggunakan internet selama bekerja di Kantor Bappedalitbang khususnya pada Bidang Perencanaan dan Evaluasi Pembangunan Daerah?

   Jawaban: Selama bekerja di Kantor Bappedalitbang lebih dari 10 tahun, dalam melaksanakan pekerjaan kedinasaan, saya cukup sering menggunakan paket data internet pribadi. Untuk menggunakan internet yang disediakan oleh kantor sangat susah untuk terhubung, padahal dari perangkat yang digunakan (komputer) sudah cukup memadai.

2. Apa saja perangkat yang tersedia di Kantor Bappedalitbang serta provider apa saja yang digunakan?

   Jawaban: Internet service provider yang digunakan Bappedalitbang Provinsi Kalteng hanya dari PT. Telkom, namun paket internet yang digunakan ada 2 jenis yaitu, Astinet Lite dan Indihome dengan masing-masing bandwidth 30 Mbps (Astinetlit) dan 20 Mbps (Indihome).

   Perangkat yang tersedia di Bappedalitbang Provinsi Kalteng cukup memadai, melihat dari segi infrastruktur jaringan yang sudah dibangun sejak tahun 2010, dimulai dari router, switch serta pemasang Access Point pada setiap lorong ruangan. Perubahan serta penambahan paket internet juga pernah dilakukan, mengingat dulu Bappedalitbang memiliki server yang bersumber dari hibah pemerintah pusat sehingga membutuhkan paket internet yang *dedicated* bukan

upto maka dilakukan penambahan paket internet yaitu *Astinet* dengan *bandwidth* 1:1.

Namun semua perangkat yang tersedia belum dapat dioptimalkan dengan baik, sehingga pembagian *bandwidth* tidak sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengguna yang tidak memerlukan internet sebagai penunjang kinerja seharusnya tidak mendapatkan bandwidth yang lebih banyak. Bandwidth sebesar apapun tidak akan memecahkan permasalahan jika tidak ada pembagian *bandwidth* secara merata.

3. Internet di Kantor Bappedalitbang digunakan untuk kegiatan apa saja?

   Jawaban: Melihat dari tugas pokok dan fungsi Bappedalitbang Provinsi Kalteng yang hampir dari seluruh kegiatannya bersinggungan dengan rapat untuk melakukan koordinasi ataupun konsolidasi kepada perangkat daerah provinsi ataupun pemerintah pusat melalui zoom meeting. Oleh karena itu jaringan internet yang stabil dibutuhkan dalam hal tersebut.

4. Apakah sebelumnya pernah dilakukan penelitian terkait kualitas jaringan di Kantor Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah?

   Jawaban: Sudah pernah dilakukan oleh mahasiswa STMIK Palangka Raya, namun penelitian tersebut tidak memberikan pengaruh bagi penggunaan internet di Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah.

Yang mengetahui:

Pewawancara,	Narasumber,
(Ebta Rianto Tjildon)	(Febriyan Usman Rijali, ST)

PEMERINTAH PROVINSI KALIMANTAN TENGAH
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH, PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
Jl. P. Diponegoro Nomor 60 Palangka Raya 73111
Telepon (0536) 3221645, Fax (0536) 3221715

NOTA DINAS

Kepada	:	Yth. Seluruh Pegawai Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah
Dari	:	Sekretaris Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah
Nomor	:	050/106/II /Bapplitbang
Tanggal	:	11 Januari 2024
Hal	:	Optimalisasi Perangkat Jaringan Internet

Kebutuhan penggunaan internet pada Kantor Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah cukup besar, *bandwidth* internet yang sudah terpasang saat ini (50 Mbps) dianggap mampu mengakomodir kebutuhan pegawai dalam menunjang pekerjaan. Namun hal tersebut tidak akan berjalan optimal jika tidak dilakukan tata kelola manajemen bandwidth internet.

Sehubungan dengan adanya optimalisasi perangkat jaringan internet pada Kantor Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah pada tanggal 11 – 13 Januari 2024, bersama ini disampaikan bahwa jaringan internet yang terhubung melalui *WiFi* **Bappeda** akan mengalami sedikit kendala selama rentang waktu tersebut dikarenakan proses konfigurasi jaringan internet yang sedang berlangsung.

Jika tidak ada kendala selama proses konfigurasi, jaringan internet yang sudah dilakukan optimalisasi tersebut akan kembali normal pada tanggal 15 Januari 2024. Untuk informasi lebih lanjut dapat menghubungi saudara *Ebta Rianto Tjildon (0851-5722-0082)*.

Demikian nota dinas ini dibuat dengan sebenar-benarnya, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terimakasih

an. KEPALA BAPPEDALITBANG
PROVINSI KALIMANTAN TENGAH
SEKRETARIS

MAULANA AKBAR, S.Sos., M.A.P
Pembina
NIP. 198007242006041005

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangka Raya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

SURAT TUGAS PENGUJI TUGAS AKHIR

No. 76/STMIK-3.C.2/KP/II/2024

Ketua Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya menugaskan kepada nama- nama berikut :

1. Nama : Sam'ani, S.T., M.Kom.
   NIK : 197703252005105
   Sebagai Ketua
2. Nama : Veny Cahya Hardita, M.Kom
   NIK : 199504302020002
   Sebagai Sekretaris
3. Nama : Abdul Hadi, S.T., M.Kom.
   NIK : 198505102021101
   Sebagai Anggota
4. Nama : Ir. Hj. Siti Maryamah, M.M.
   NIK : 196902021995004
   Sebagai Anggota
5. Nama : Lili Rusdiana, M.Kom.
   NIK : 198707282011007
   Sebagai Anggota

Tim Penguji Tugas Akhir Mahasiswa :

Nama	:	Ebta Rianto Tjildon
NIM	:	C2255201130
Hari/ Tanggal Ujian	:	Sabtu, 17 Februari 2024
Waktu	:	08.00 WIB
Judul Tugas Akhir	:	Pengujian dan Optimalisasi Kualitas Jaringan Pada Kantor Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah Menggunakan Metode QOS

Demikian surat ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dan dilaksanakan dengan penuh tanggung jawab.

Palangka Raya, 16 Februari 2024
Ketua Program Studi Teknik Informatika,

Lili Rusdiana, M.Kom.
NIK. 198707282011007

Tembusan :
1. Dosen Penguji
2. Mahasiswa yang Bersangkutan
3. Arsip

KUESIONER

MANFAAT PENGGUNAAN FITUR HOTSPOT ROUTER MIKROTIK PADA JARINGAN BAPPEDALITBANG PROVINSI KALIMANTAN TENGAH

Nama Responden : Clara Khoirissa

NIP : 19830605 201503 2001

Angket ini bertujuan untuk mengetahui **tingkat kepuasan pegawai** selama menggunakan jaringan internet yang telah dilakukan **optimalisasi** menggunakan *fitur hotspot mikrotik* pada lingkup Bappedalitbang Provinsi Kalimantan Tengah. Diharapkan kerjasama dari bapak/ibu untuk dapat mengisi atau menjawab setiap pertanyaan yang diajukan dalam angket ini. Atas perhatian dan kerjasamanya, saya ucapkan terimakasih.

Keterangan:

S = Setuju TS = Tidak Setuju N = Netral

No.	Pertanyaan	S	TS	N
1.	Kecepatan internet menjadi lebih baik setelah dilakukan optimalisasi		✓	
2.	Jaringan internet menjadi lebih stabil setelah dilakukan optimalisasi	✓		
3.	Aplikasi *video conference* (*zoom*) sering putus koneksi		✓	
4.	Kualitas *streaming youtube* pada resolution 480p	✓		
5.	Jaringan internet hanya boleh digunakan oleh pegawai Bappedaltibang	✓		
6.	*Bandwidth* yang didapatkan pengguna jaringan internet hanya sebesar 2 Mbps	✓		
7.	*Bandwidth* 2 Mbps mampu mendukung kinerja pegawai	✓		
8.	Halaman login *hotspot* dapat tampil dengan mudah	✓		
9.	Perangkat yang digunakan hanya boleh 2 (dua)	✓		
10.	Optimalisasi jaringan sangat bermanfaat	✓		