

ANALISIS PERFORMANSI KUALITAS LAYANAN JARINGAN INTERNET & STREAMING VIDEO BERBASIS WIRELESS LAN MENGGUNAKAN PENERAPAN METODE ACTION RESEARCH DI STMIK INDONESIA MANDIRI

Rachmat Setiaji¹, Patah Herwanto, S.T., M.Kom.²

Program Studi Teknik Informatika

STMIK Indonesia Mandiri, Jl. Belitung No. 7 Bandung

Email : rachmat.setiaji17@gmail.com, pherwanto@stmik-im.ac.id

ABSTRAK

Perguruan Tinggi Indonesia Mandiri sangat memprioritaskan jaringan internet dan streaming video yang stabil untuk mendukung kinerja yang efektif dalam hal arus informasi yang cepat. Dengan penerapan metode *Action Research* untuk analisis jaringan wireless diperlukan standar layanan yang dikenal sebagai *Quality Of Service (QoS)*, *Quality of Experience (QoE)* dan Optimasi Jaringan untuk meningkatkan performa jaringan internet. Parameter *QoS* adalah *throughput*, *packet loss*, *delay/delay* dan *jitter*. Hasil analisis ini dapat dijadikan sebagai rekomendasi untuk pengukuran layanan jaringan internet. Hal ini diharapkan dapat mendukung penambahan layanan lainnya yang berbasis ICT (*Information and Communication Technology*). Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan terhadap jaringan internet dan *streaming video*, maka kita dapat melihat hasil kualitas layanan internet dengan standar *QoS* dan *QoE* berikut dengan optimasinya.

Kata Kunci : Action Research, QoS, QoE, Optimasi.

ABSTRACT

Indonesia Mandiri College prioritizes a stable internet network and video streaming to support effective performance in terms of fast information flow. By applying the Action Research method for wireless network analysis, a service standard known as Quality of Service (QoS), Quality of Experience (QoE) dan Network Optimization is needed to improve internet network performance. QoS parameters are throughput, packet loss, delay/delay and jitter. The results of this analysis can be used as recommendations for measuring internet network services. This is expected to support the addition of other services based on ICT (Information and Communication Technology). From the results of research and discussions that have been carried out on internet networks and video streaming, we can see the results of the quality of internet services with QoS and QoE standards along with their optimization.

Keywords : Action Research, QoS, QoE, Optimization.

1. PENDAHULUAN

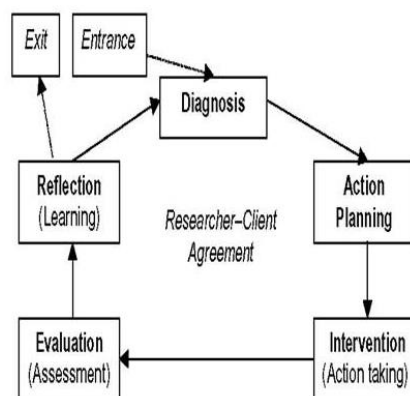
Kebutuhan akan layanan internet dan streaming video di Perguruan Tinggi Indonesia Mandiri semakin di prioritaskan seiring dengan meningkatnya penerimaan mahasiswa baru dan menuju perguruan tinggi yang unggul di bidang teknologi (*ICT*). Dalam mencapai tujuannya penelitian ini menggunakan metode *Action Research* dengan beberapa parameter yang diukur yakni; *QoS (Quality of Service)*, *QoE (Quality of Experience)* dan Optimasi Jaringan untuk mengetahui dan meningkatkan performa kualitas layanan internet di lingkungan STMIK Indonesia Mandiri. Parameter *QoS (Quality of Service)* adalah *Throughput*, *Packet Loss*, *Delay* dan *Jitter*. dimana parameter tersebut merupakan

standar untuk mengetahui sejauh mana kualitas yang di hasilkan dari jaringan internet atau streaming video yang di ukur. Dari hasil analisis dan optimasi jaringan yang dilakukan, kita dapat mengetahui performa kualitas layanan internet dan streaming video berikut dengan optimasi jaringannya.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah menggunakan metode *Action Research (AR)*, merupakan suatu kerangka penelitian pemecahan masalah, dimana terjadi kolaborasi antara peneliti dengan client dalam mencapai tujuan (Kurt Lewin,1973 disitasi Sulaksana,2004). Dengan mengacu pada model penelitian ini penulis melakukan pendekatan dalam kegiatan penelitian yaitu:

- a Melakukan diagnosa (*Diagnosing*), Pada tahap awal proses penelitian ini, peneliti mengidentifikasi isu-isu utama yang ada saat ini sehingga dapat dijadikan landasan penelitian ini, yang bertujuan untuk melakukan analisis terhadap sistem jaringan *Wireless Local Area Network (WLAN)* mulai dari topologi jaringan, perangkat jaringan, dan menentukan responden di Kampus STMIK Indonesia Mandiri.
- b Membuat rencana tindakan (*Action Planning*), Pada tahap ini, peneliti telah memperoleh pemahaman tentang masalah utama yang dihadapi dan telah beralih ke proses merumuskan rencana aksi yang efektif untuk mengatasi masalah tersebut; dengan teknik pengumpulan data (*survey*) untuk mengimplementasikan nilai *QoE (Quality of Experience)* dan dengan secara bersamaan, analisis telah pindah ke tahap perancangan optimasi jaringan serta pembuatan instrumen dan alat pendukung melalui pertimbangan pentingnya karakteristik dan parameter yang diukur.
- c Melakukan tindakan (*Action Taking*) tahap ini, peneliti akan memulai proses analisis dan pengukuran jaringan internet sesuai dengan rencana. Secara khusus peneliti mengukur parameter *Throughput, Packet loss, Latency/Delay, dan Jitter* dengan menggunakan tools tambahan basis khusus Indeks Quality yang diberi nama “Aplikasi Hitung Nilai *QoS (Quality of Service)*”. Pengukuran akan dilakukan selama 5 hari, dimana penelitian dimulai dari tanggal (02 Juni 2022 sampai dengan 08 Juni 2022). Dilanjutkan dengan mengoptimalkan kinerja jaringan menggunakan metode *load balancing ECMP (Equal Cost Multi Path)* yang merupakan improvisasi dari metode *round-robin load balance*.
- d Melakukan Evaluasi (*Evaluating*), Pada tahap ini, penulis mengevaluasi hasil pengujian kinerja berdasarkan parameter standar Quality of service (QoS) pada jaringan internet Wireless LAN dan Streaming Video beserta optimasi jaringan yang diusulkan. Selain itu, penulis mempertimbangkan seberapa baik optimasi jaringan yang diusulkan.
- e Tahap Pembelajaran (*Learning*), merupakan elemen terakhir dari proses penelitian yaitu penulis meninjau tahap-tahap sebelumnya.



Gambar 1. Siklus Metode Action Research (Davison, Martinsons & Kock (2004))

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1 Analisis Jaringan

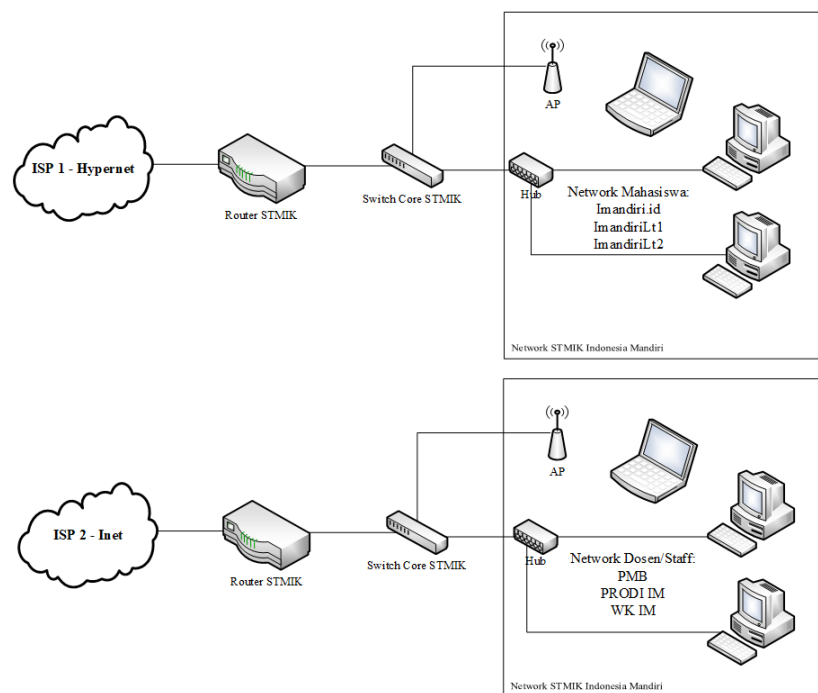
Selama penulis menganalisis(*Diagnosing*) jaringan yang sedang berjalan diantaranya route internet yang ada di STMIK Indonesia Mandiri, dalam proses tersebut penulis menemukan beberapa masalah antara lain:

1. Jaringan Internet STMIK Indonesia Mandiri memiliki *dual gateway* yang belum di optimasi yakni (ISP 1 – *Hypernet*) dan (ISP 2 – *Inet*).
2. Proses perkuliahan terganggu apabila salah satu ISP mengalami *downtime*.
3. *Downtime* yang tidak pasti ketika terjadi gangguan.

Hal ini akan menyebabkan jaringan internet di STMIK Indonesia Mandiri menjadi kurang efektif dan efisien dikarenakan apabila salah satu ISP *downtime*, maka harus dilakukan *switching manual* secara fisik maupun logic sehingga mengganggu operasional perkuliahan.

3.2 Topologi Jaringan yang Sedang Berjalan

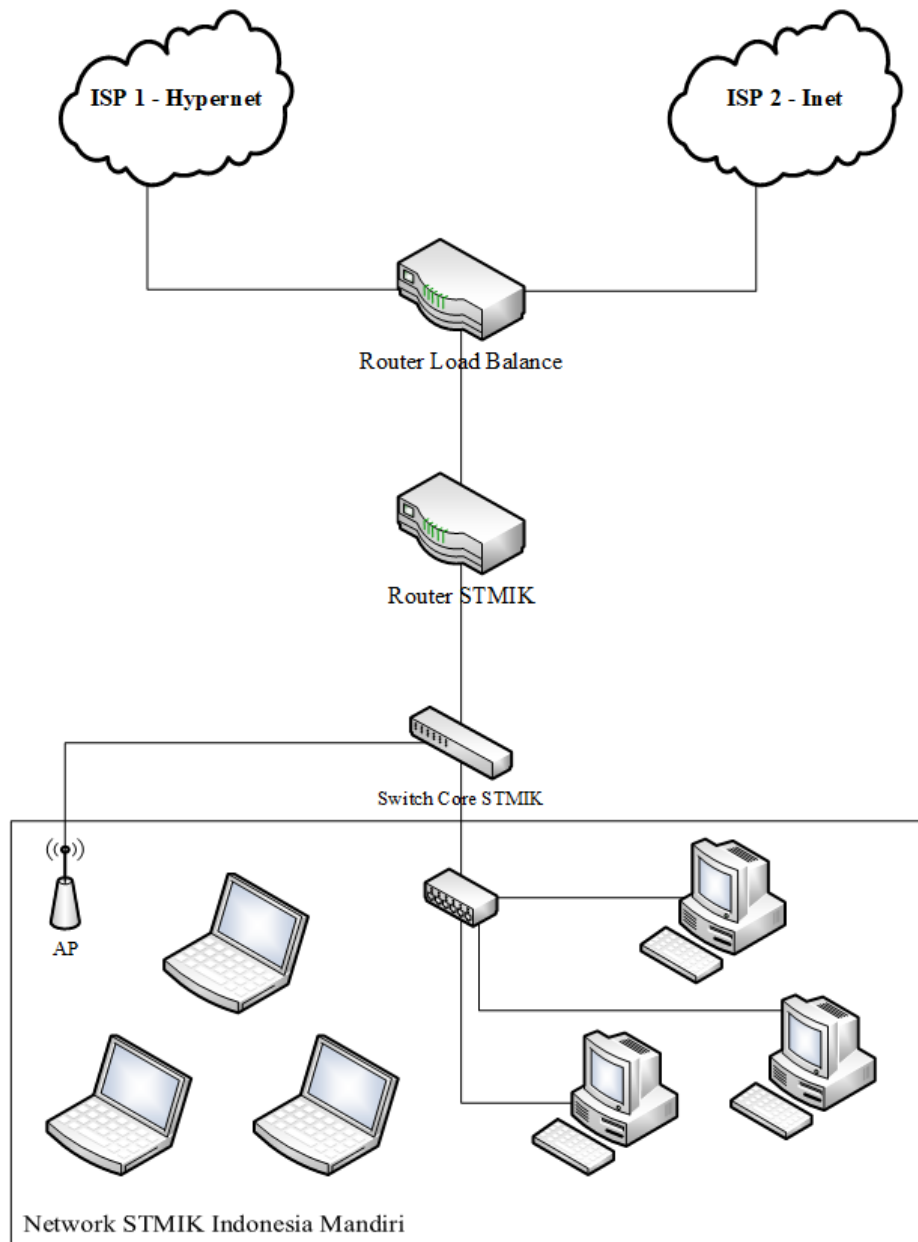
Topologi adalah sebuah struktur atau desain dari sebuah jaringan komputer, topologi jaringan yang sedang berjalan di STMIK Indonesia Mandiri seperti diperlihatkan pada Gambar 3.1



Gambar 3. 1. Topologi STMIK Indonesia Mandiri yang sedang berjalan

3.3 Topologi Jaringan yang di Usulkan

Dari uraian usulan sebelumnya dapat digambarkan dalam bentuk topologi yang terdapat pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2. Rancangan Topologi STMIK Indonesia Mandiri yang di usulkan

3.4 Teknik Pengumpulan Data Responden

Adapun teknik pengumpulan data yang dibutuhkan untuk mendukung pengukuran *QoE* (*Quality of Experience*) menggunakan formulir survey pada *Google Form*. *Google form* yang digunakan untuk survey dapat di akses melalui link berikut: <https://bit.ly/surveylayananinternet-PTIM>. Tabel 3.3. merupakan perancangan untuk pernyataan survey kepuasan layanan internet di STMIK Indonesia Mandiri;

Tabel 3. 1. Perancangan Survey Layanan Internet – PTIM

| No. | PERTANYAAN | SP | P | N | TP | STP |
|-----|---|----|---|---|----|-----|
| 1 | Kemudahan mengakses jaringan internet/Wi-fi/Hotspot (contoh SSID: Imandiri.id / ImandiriLt1 / ImandiriLt2 / PRODI IM / PMB / WK IM) di pagi hari, siang atau sore hari ? | | | | | |
| 2 | Kenyamanan browsing internet ketika berada di Lantai 1 (Ruang BIK, PMB/Lobby, Dosen/Kaprodi)? | | | | | |
| 3 | Kenyamanan browsing internet ketika berada di Lantai 2 (Ruang Labkom, Ruang Tunggu Dosen atau Kelas)? | | | | | |
| 4 | Kenyamanan browsing internet ketika berada di Lantai 3 (Perpustakaan & Kelas)? | | | | | |
| 5 | Kenyamanan pada saat streaming video (contoh: akses Youtube, Vicon, dll) ketika berada di Lantai 1 (Ruang BIK, PMB/Lobby, Dosen/Kaprodi)? | | | | | |
| 6 | Kenyamanan pada saat streaming video (contoh: akses Youtube, Vicon, dll) ketika berada di Lantai 2 (Ruang Labkom, Ruang Tunggu Dosen atau Kelas)? | | | | | |
| 7 | Kenyamanan pada saat streaming video (contoh: akses Youtube, Vicon, dll) berada di Lantai 3 (Perpustakaan & Kelas)? | | | | | |

Feedback QoE

Keterangan:

SP(Sangat Puas), **P**(Puas), **N** (Netral), **TP** (Tidak Puas), **STP** (Sangat Tidak Puas).

3.5 Perancangan Implementasi Konfigurasi Load Balancing (ECMP)

Perancangan konfigurasi simulasi load balancing (ECMP) merupakan bagian dari optimasi yang akan di jadikan rekomendasi untuk dapat di implementasikan pada kampus STMIK Indonesia Mandiri menggunakan *Virtual Box* yang terdiri dari beberapa poin diantaranya IP Address dan Firewall.

3.5.1 Perancangan IP Address

Perancangan IP Address disini meliputi IP Address yang akan di pergunakan dalam implementasi Load Balancing yang diuraikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3. 2. Tabel Perancangan IP Address dan Keteranganannya

| Perangkat | Interface | IP Address | Gate way | Keterangan |
|------------------|-----------|------------------|--------------|--------------|
| Mikrotik | Ether1 | 10.10.10.11/24 | 10.10.10.10 | Route ISP-1 |
| | Ether2 | 20.20.20.22/24 | 20.20.20.20 | Route ISP-2 |
| | Ether3 | | 192.168.9.1 | Client -Mhs |
| | Ether4 | | 192.168.31.1 | Client - Dos |
| ISP 1 - Hypernet | Ether1 | 10.10.10.10/24 | 192.168.43.1 | |
| | Ether3 | 192.168.43.9/24 | 192.168.43.1 | |
| ISP 2 - Inet | Ether1 | 20.20.20.20/24 | 192.168.43.1 | |
| | Ether3 | 192.168.43.31/24 | 192.168.43.1 | |
| Client-Mhs | Ethernet | 192.168.9.x | 192.168.9.1 | |
| Client-Dos | Ethernet | 192.168.31.x | 192.168.31.1 | |

3.5.2 Perancangan IP Firewall

Tabel 3. 3. Tabel Perancangan IP Firewall

| Name | Chain | Out-interface | Action |
|-------------|--------|---------------|------------|
| IP Firewall | srcnat | Ether1 | Masquerade |
| IP Firewall | srcnat | Ether2 | Masquerade |

3.5.3 Perancangan IP Firewall Mangle

Mangle merupakan salah satu fitur yang terdapat pada menu firewall. Mangle sendiri memiliki fungsi untuk menandai sebuah koneksi atau paket data, yang melewati router, masuk ke router, ataupun keluar dari router. Sebagai contoh kasus ini, menandai input dan output dari masing-masing ISP-1 atau ISP-2.

Tabel 3. 4. Tabel Perancangan IP Firewall

| Chain | In-Interface | Connection Mark | Action |
|--------|--------------|-----------------|-------------------------------|
| Input | Ether1 | | Mark Connection (Passthrough) |
| | Ether2 | | Mark Connection (Passthrough) |
| Output | | ISP 1 – Conn | Mark Routing |
| | | ISP 2 – Conn | Mark Routing |

3.5.4 Perancangan DNS Servers

Tabel 3. 5. Tabel Perancangan DNS Servers

| Name | Servers | Remote Requests |
|-------------|------------------|-----------------|
| DNS Servers | 8.8.8.8, 8.8.4.4 | Allow |

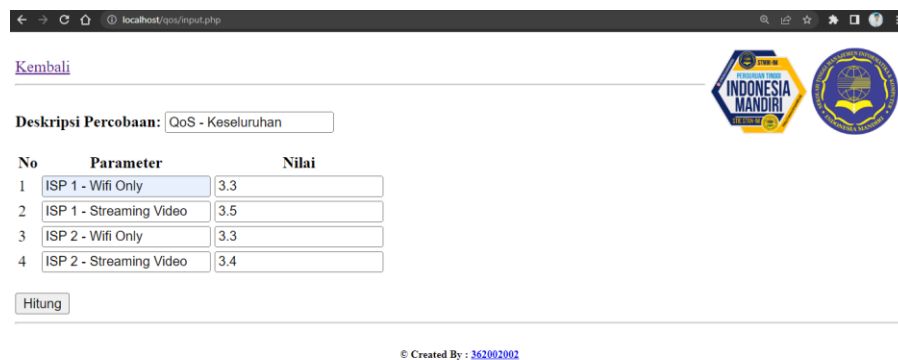
3.6 Hasil Implementasi Pengukuran QoS (Quality of Service)

Gambar 3.3. Halaman Utama Aplikasi Hitung Nilai QoS (Quality of Service)



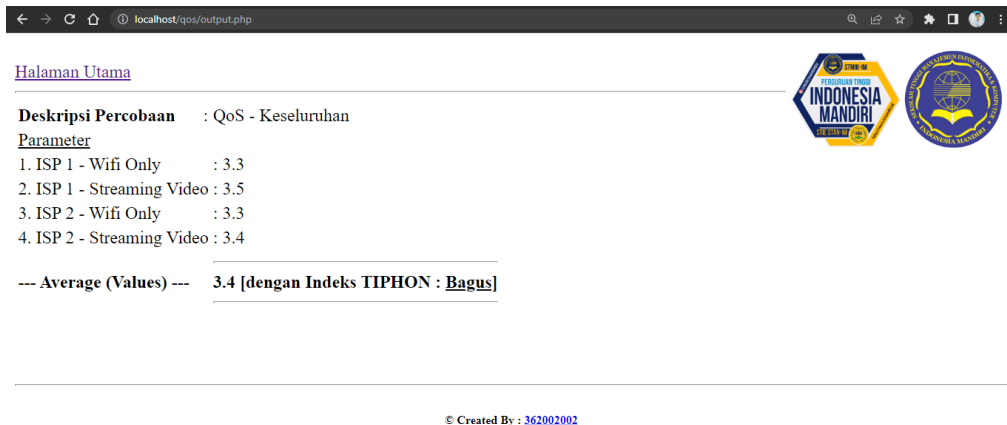
Pertama-tama, masukkan jumlah parameter yang akan di uji coba.

Gambar 3.4. Input Parameter Hitung QoS



Lalu, masukkan jumlah nilai indeks berdasarkan standarisasi **TIPHON** dengan ambang batas 2 desimal.

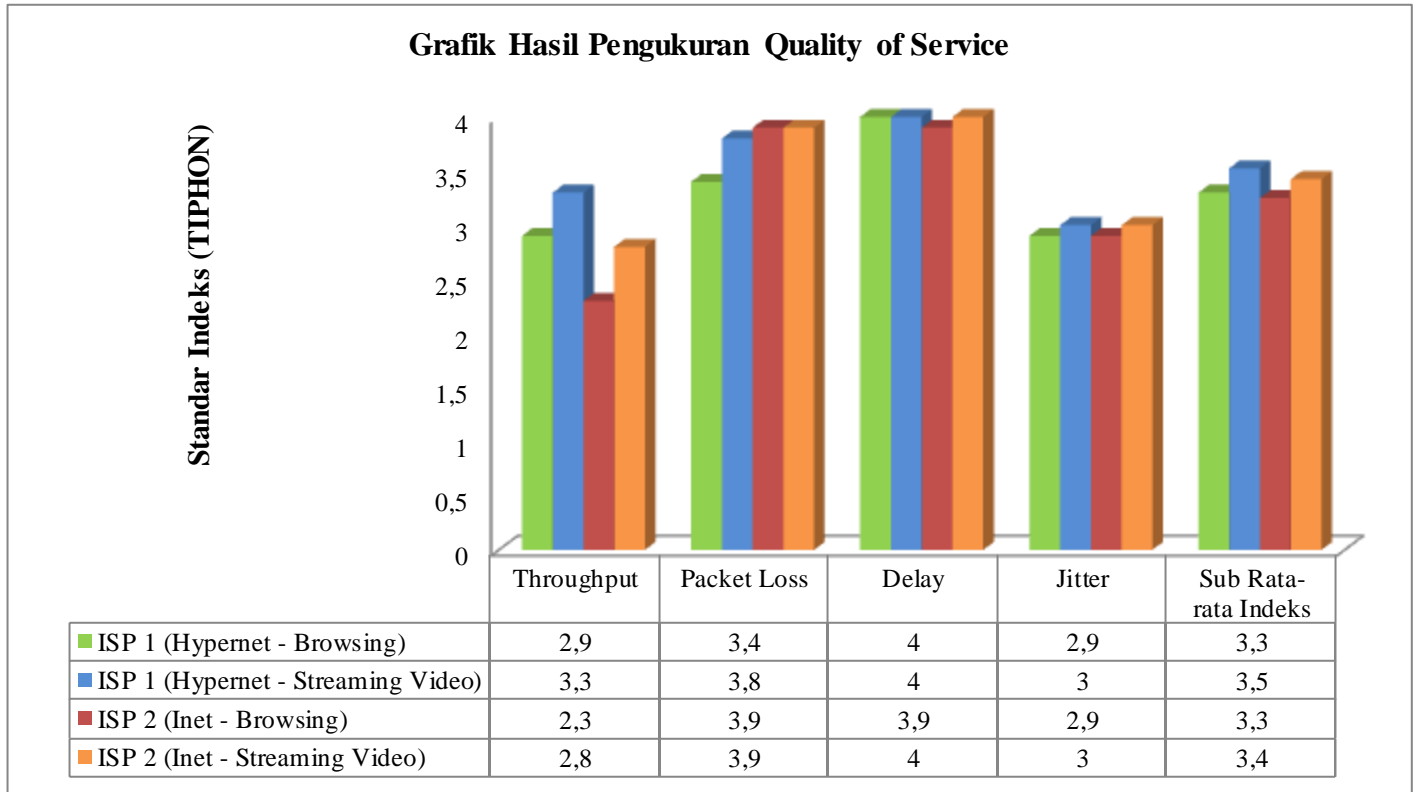
Gambar 3.5. Output Parameter Hitung QoS



Tabel 3. 6. Tabel Hasil Pengukuran QoS (Quality of Service)

| No. | Quality of Service (QoS) | Indeks | | | | Rata-rata Indeks/ QoS | TIPHON |
|-----|--------------------------|------------------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------|
| | | ISP 1 (Hypernet - Wifi Only) | ISP 1 (Hypernet - Streaming Video) | ISP 2 (Inet - Wifi Only) | ISP 2 (Inet - Streaming Video) | | |
| 1 | Throughput | 2,9 | 3,3 | 2,3 | 2,8 | 2,8 | Bagus |
| 2 | Packet Loss | 3,4 | 3,8 | 3,9 | 3,9 | 3,8 | Bagus |
| 3 | Delay | 4 | 4 | 3,9 | 4 | 4 | Sangat Bagus |
| 4 | Jitter | 2,9 | 3 | 2,9 | 3 | 3 | Bagus |
| | Sub Rata-rata Indeks | 3,3 | 3,5 | 3,3 | 3,4 | | |
| | Total Rata - Rata Indeks | 3,4 | | | | | Bagus |

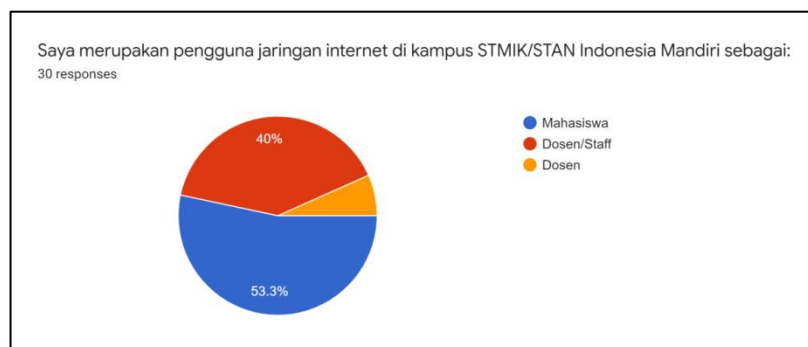
Gambar 3.6. Grafik Hasil Pengukuran QoS (Quality of Service)



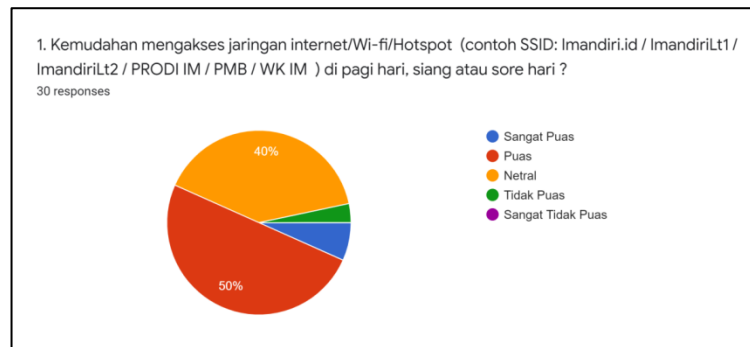
3.7 Analisa Hasil Pengukuran QoE (Quality of Experience)

Berikut merupakan hasil survey kepuasan layanan jaringan internet dan *streaming video* yang telah dibuat pada perancangan dengan cara akses melalui link: <https://bit.ly/surveylayananinternet-PTIM>;

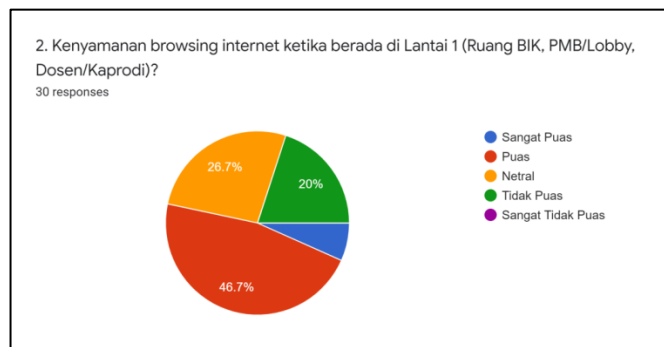
Gambar 3.7. Grafik Responden Mahasiswa dan Dosen/Staff



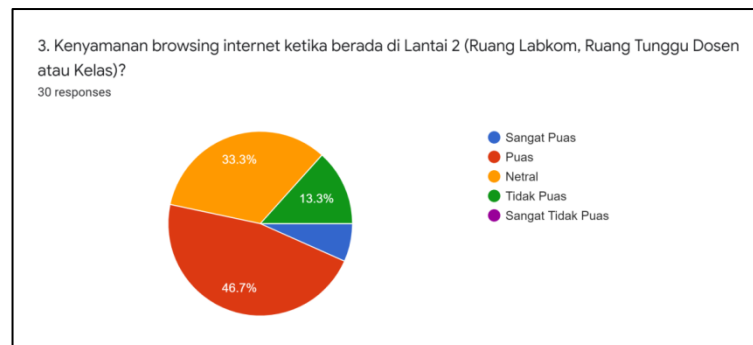
Gambar 3.8. Grafik Kemudahan Akses Jaringan Wi-Fi



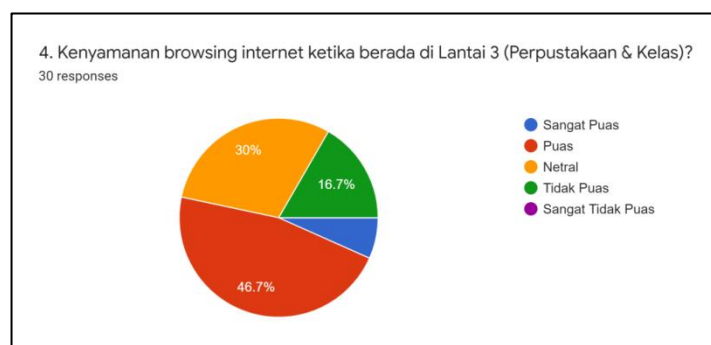
Gambar 3.9. Grafik Kenyamanan Browsing Lantai 1



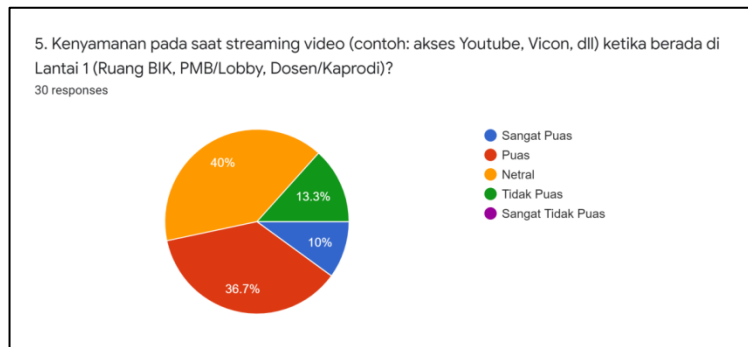
Gambar 3.10. Grafik Kenyamanan Browsing Lantai 2



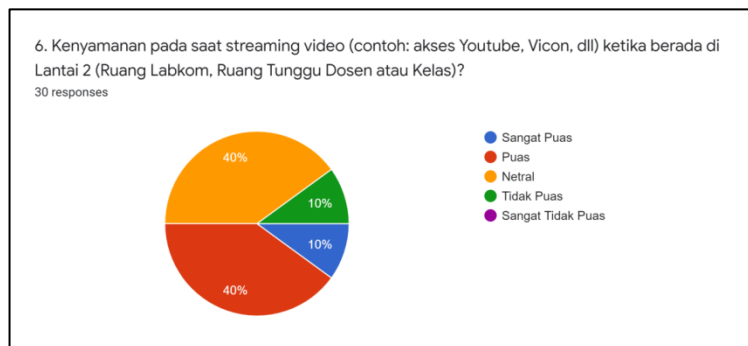
Gambar 3.11. Grafik Kenyamanan Browsing Lantai 3



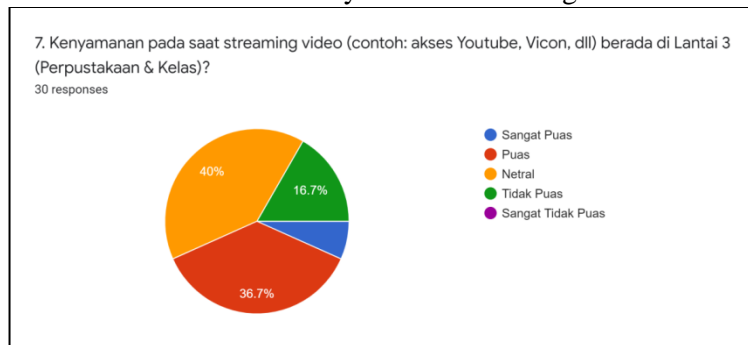
Gambar 3.9. Grafik Kenyamanan Streaming Video Lantai 1



Gambar 3.10. Grafik Kenyamanan Streaming Video Lantai 2



Gambar 3.10. Grafik Kenyamanan Streaming Video Lantai 3

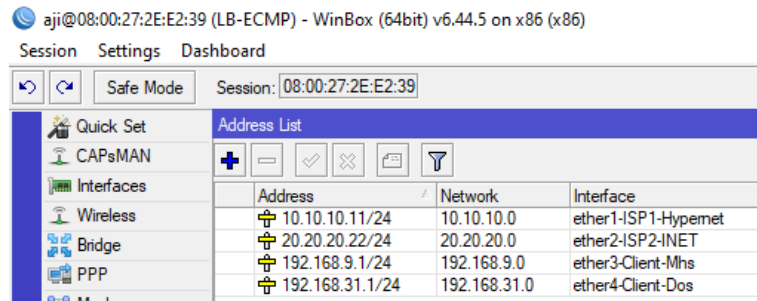


3.8 Implementasi Konfigurasi Optimasi Load Balancing ECMP

3.8.1 Implementasi IP Address

Berikut merupakan hasil implementasi IP Address berdasarkan data rancangan IP Address menggunakan Winbox.

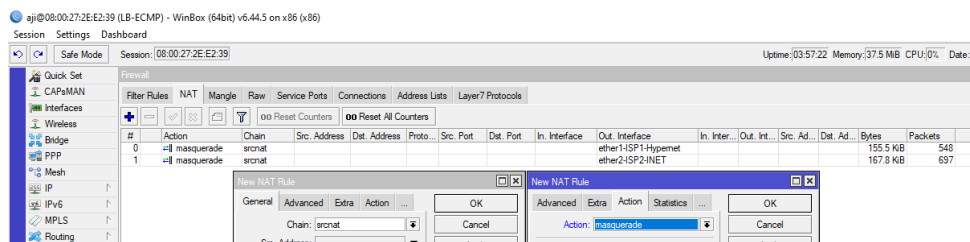
Gambar 3.8.1. Implementasi IP Address Load Balancing



IP point to point untuk ISP -1 dan ISP-2 hanya menggunakan netmask/24 sebagai simulasi, adanya ip client di implementasikan untuk menggambarkan pembagian client antara mahasiswa dan dosen.

3.8.2 Implementasi IP Fire wall

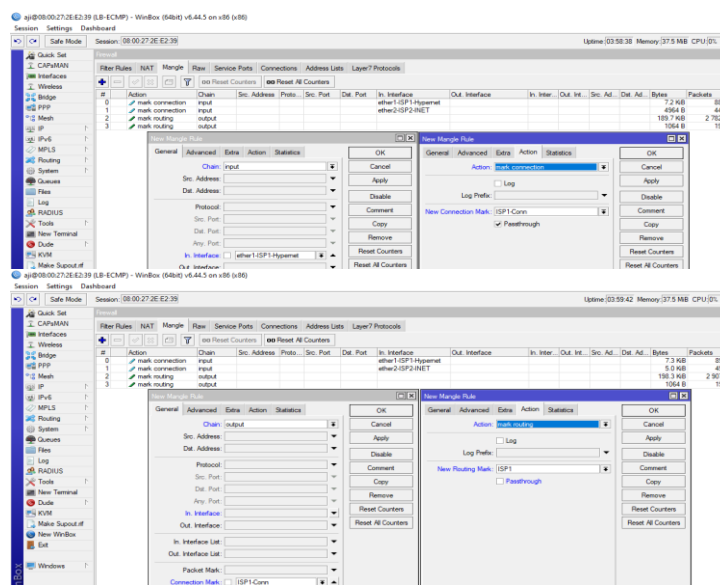
Gambar 3.8.2. Implementasi IP Firewall NAT



Hasil implementasi firewall ini memiliki fungsi untuk mengubah source nat atau sumber address dari paket untuk hak akses website dari jaringan LAN.

3.8.3 Implementasi Firewall Mangle

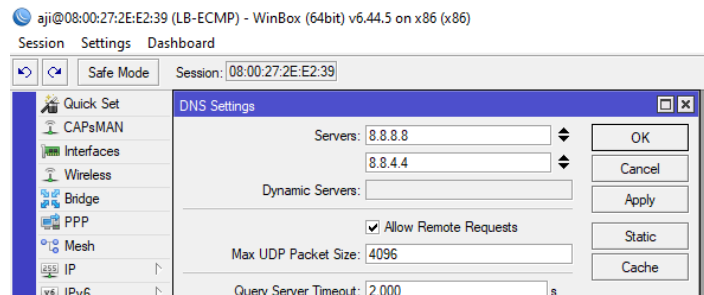
Gambar 3.8.3. Implementasi Firewall Mangle (Input-Output)



Firewall Mangle bertujuan untuk menandai sebuah koneksi atau paket data, yang melewati router, masuk ke router, ataupun keluar dari router. Dalam hal ini ISP 1- Hypernet (Jaringan Mahasiswa) dan ISP-2 INET (Jaringan Dosen).

3.8.4 Implementasi DNS Server

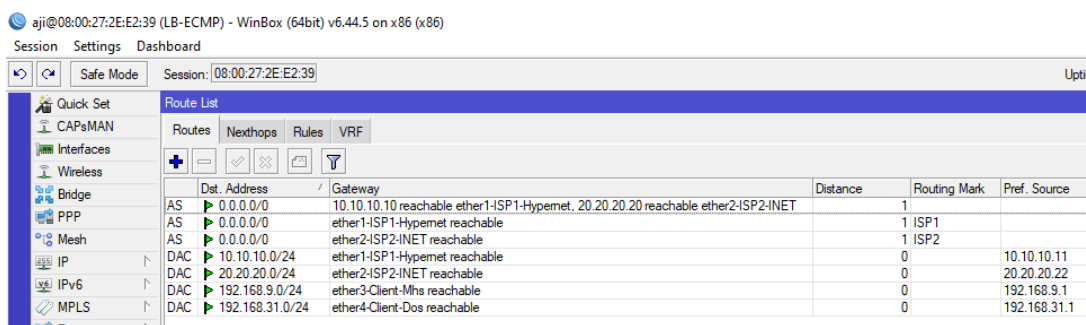
Gambar 3.8.4. Implementasi DNS Server



DNS Servers bertujuan untuk mencocokkan nama atau domain situs web ke IP Address. Dalam hal ini DNS server google yang digunakan sebagai domain untuk IP Public nya.

3.8.5 Implementasi Tabel Routing

Gambar 3.8.5. Implementasi Tabel Routing



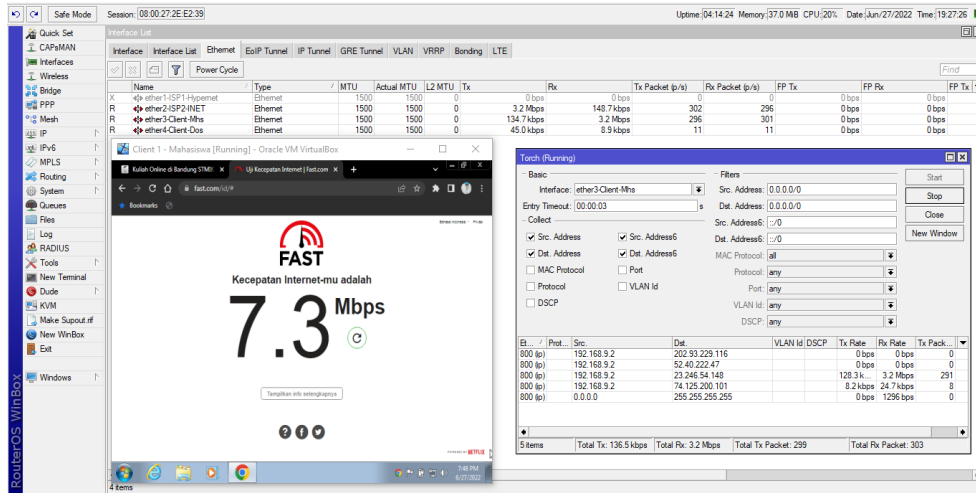
Konfigurasi routing diatas merupakan definisi (AS) Active Static dari jalur Load Balancing dimana keduanya akan membagi beban antara ISP 1 dan ISP 2 selama jaringan internet digunakan, untuk konfigurasi menuju client akan terhubung secara otomatis (DAC) Dynamic Active Connect.

3.9 Pengujian Sistem

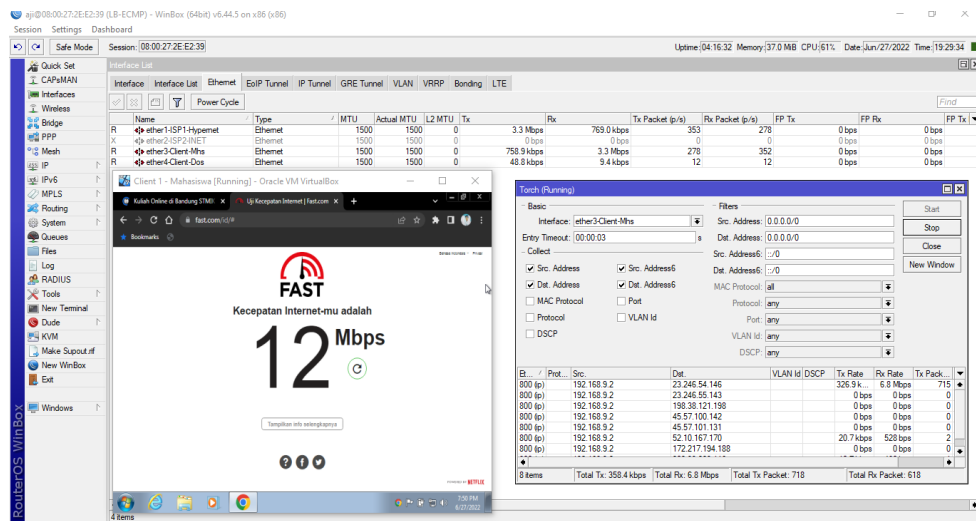
Pengujian (Testing) sistem merupakan bagian penting dalam perancangan sebuah jaringan. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menjamin bahwa usulan jaringan yang di bangun berjalan sesuai dengan maksud dan tujuan dibangunnya jaringan tersebut.

Pengujian jaringan Load Balancing ECMP ini akan dilakukan pengetestan perpindahan atau menonaktifkan salahsatu ISP dan pengujian bandwidth untuk memastikan masing-masing jalur sudah optimal. Berikut hasil pengujian Load Balancing ECMP;

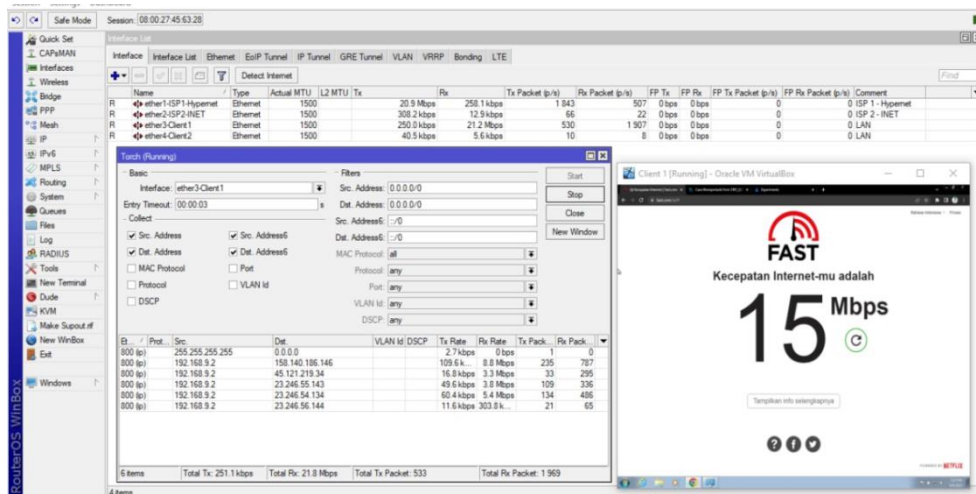
Gambar 3.9.1. Pengujian ISP 1 (Disable)



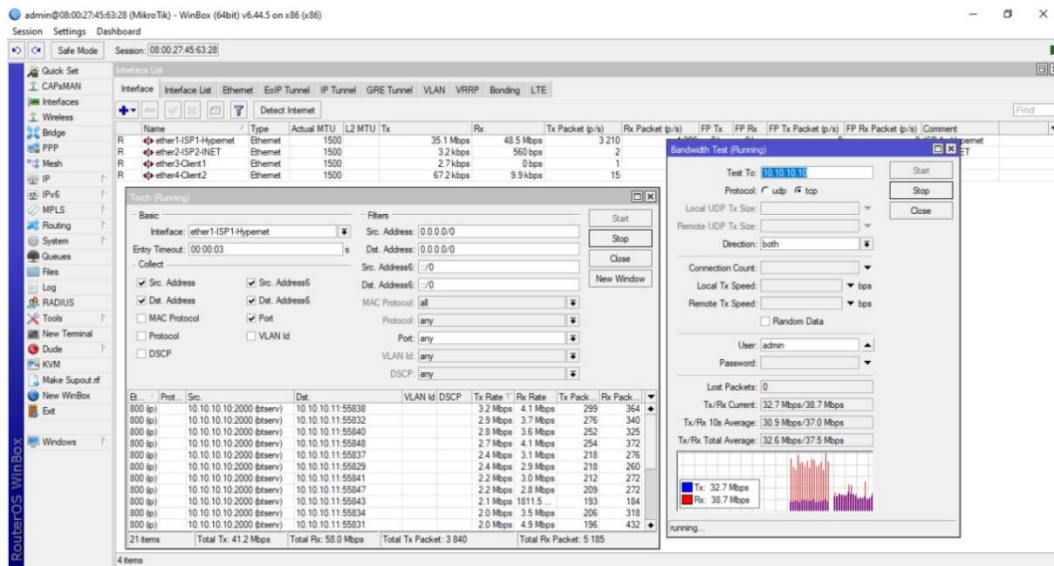
Gambar 3.9.2. Pengujian ISP 2 (Disable)



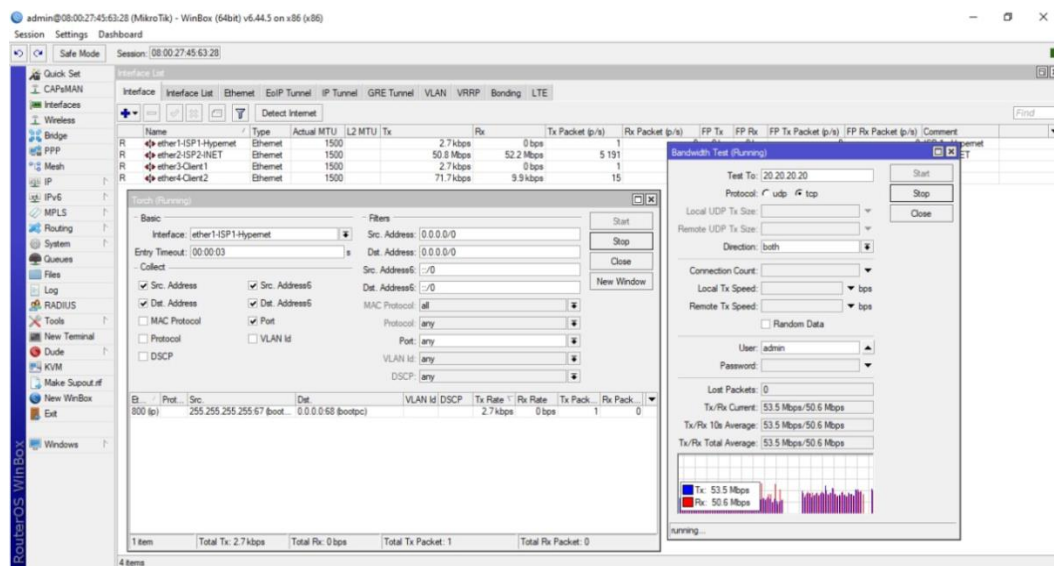
Gambar 3.9.3. Pengujian Dual ISP (Idle)



Gambar 3.9.4. Pengujian Bandwidth (ISP-1)



Gambar 3.9.5. Pengujian Bandwidth (ISP-2)



Berdasarkan hasil pengujian diatas maka dapat disimpulkan bahwa pembangunan jaringan internet menggunakan Load Balancing ECMP sudah berjalan dengan baik, tidak ada kesalahan route dan melakukan switching secara otomatis sesuai dengan yang di harapkan. Adapun kelebihan dan kekurangan menggunakan Load Balancing ECMP adalah:

1. (+) Fleksibel
2. (+) Mengatasi downtime dan mengoptimalkan performa
3. (+) Memudahkan Proses distribusi traffik
4. (+) Mempermudah Upgrade dan Downgrade
5. (+) Manajemen Kegagalan Lebih Efisien
6. (-) Biaya Cukup Besar
7. (-) Memerlukan Konfigurasi Tambahan (Node)

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan terhadap analisis performansi jaringan internet dan streaming video berbasis wireless-lan pada STMIK Indonesia Mandiri dengan menggunakan metode Quality of Service serta optimasi, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan dilakukan pengukuran *QoS (Quality of Service)* menggunakan tools wireshark dapat mengetahui performa kualitas layanan internet dan streaming video di STMIK Indonesia Mandiri
2. Dengan dilakukan survey menggunakan *QoE (Quality of Experience)* dapat mengetahui kepuasan pengguna layanan internet dan streaming video.
3. Optimasi *Load Balancing ECMP* merupakan salah satu usulan untuk meningkatkan performa dan mengatasi topologi yang ada di lingkungan STMIK Indonesia mandiri

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Irawan. (2013). Pengertian Jaringan Wireless.
- [2] win, K. (1973). Action Research. (2. disitasi Sulaksana, Penyunting) Dipetik Juni 8, 2022, dari Skripsimalang: <https://skripsimalang.com/artikel-skripsiyuk-com/pengertian-action-research-penelitian-dan-tindakan/>.
- [3] Rusdan, M. (2017). Analisis Quality of Service (QoS) Pada Jaringan Wireless (Studi Kasus: Universitas Widyatama), 8 Halaman.
- [4] Riadi, M. D. (2014). Analisis dan Optimalisasi Jaringan Menggunakan Teknik Load Balancing, 1370-1378.
- [5] TIPHON. (1999). Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON); General aspect of Quality of Service (QoS), 37 Halaman.