

Development Of Wifi 6 Based Computer Network At LPK Sulthoon 4M

Pengembangan Jaringan Komputer Berbasis Wifi 6 Pada LPK Sulthoon 4M

Rizky Ananda ¹⁾; Hendri Alamsyah ²⁾; Yessi Mardiana ³⁾
^{1,2,3)} Faculty of Computer Science, Universitas Dehasen Bengkulu
Email: ¹⁾ rizky@gmail.com

How to Cite :

Ananda, R., Alamsyah, H., Mardiana, Y. (2025). Development Of Wifi 6 Based Computer Network At LPK Sulthoon 4M. Jurnal Media Computer Science, 4(1). Doi : <https://doi.org/10.37676/jmcs.v4i1>

ARTICLE HISTORY

Received [30 November 2024]

Revised [15 Desember 2024]

Accepted [11 Januari 2025]

KEYWORDS

Teknologi Router Wifi 6
(802.11ax)

This is an open access article under the
[CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



ABSTRAK

Perkembangan jaringan komputer telah menjangkau berbagai aspek kehidupan, dengan penggunaannya yang luas oleh kelompok maupun individu. Teknologi jaringan komputer menjadi sangat penting karena memiliki banyak kelebihan, seperti mengembangkan jaringan komputer berbasis Wi-Fi 6 di LPK Sulthoon 4M guna meningkatkan performa jaringan dan mengatasi kendala lambatnya koneksi yang sering terjadi saat banyak perangkat terhubung. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan lapangan (*field research*) dengan tahapan observasi, wawancara, dokumentasi, dan pengujian kualitas jaringan. Proses pengembangan jaringan dilakukan melalui metode *Network Development Life Cycle* (NDLC) yang mencakup analisis kebutuhan, desain topologi, implementasi perangkat Wi-Fi 6, dan pengujian performa jaringan berdasarkan parameter *Quality of Service* (QoS), seperti *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*. Hasil pengujian menunjukkan peningkatan signifikan dalam kecepatan transfer data dengan rata-rata *throughput* sebesar 5.049,71 kbps dan tingkat *packet loss* sebesar 0%, serta *delay* rata-rata 6,55 ms. Implementasi Wi-Fi 6 ini terbukti efektif dalam meningkatkan stabilitas dan kecepatan jaringan, sehingga mendukung kelancaran aktivitas belajar berbasis digital di LPK Sulthoon 4M.

ABSTRACT

The development of computer networks has reached various aspects of life, with its wide use by groups and individuals. Computer network technology is very important because it has many advantages, such as developing a Wi-Fi 6-based computer network at LPK Sulthoon 4M to improve network performance and overcome the obstacles of slow connections that often occur when many devices are connected. The research method used is a field research approach with the stages of observation, interviews, documentation, and network quality testing. The network development process was conducted through the Network Development Life Cycle (NDLC) method, which includes requirements analysis, topology design, Wi-Fi 6 device implementation, and network performance testing based on Quality of Service (QoS) parameters, such as throughput, delay, jitter, and packet loss. The test results show a significant increase in data transfer speed with an average throughput of 5,049.71 kbps and a packet loss rate of 0%, and an average delay of 6.55 ms. The implementation of Wi-Fi 6 is proven effective in improving network stability and speed, thus supporting the smooth running of digital-based learning activities at LPK Sulthoon 4M.

PENDAHULUAN

Perkembangan jaringan komputer telah menjangkau berbagai aspek kehidupan, dengan penggunaannya yang luas oleh kelompok maupun individu. Teknologi jaringan komputer menjadi sangat penting karena memiliki banyak kelebihan, seperti kemudahan dan efisiensi. Namun, untuk dapat merasakan manfaatnya secara optimal, diperlukan kinerja jaringan komputer yang handal. Oleh karena itu, di sebuah instansi atau perusahaan, operator jaringan bekerja sama dengan penyedia layanan internet (ISP) harus mampu menyediakan kinerja jaringan komputer yang baik agar pengguna layanan jaringan internet merasa puas dan nyaman. Teknologi jaringan nirkabel telah mengalami perkembangan yang signifikan dalam beberapa dekade terakhir. Salah satu teknologi terbaru yang diadopsi untuk meningkatkan kualitas jaringan nirkabel adalah WiFi 6 (802.11ax). WiFi 6 menawarkan berbagai keunggulan dibandingkan dengan generasi sebelumnya, termasuk peningkatan kecepatan, kapasitas, efisiensi spektrum, dan pengelolaan yang lebih baik terhadap banyaknya perangkat yang terhubung.

Pada WiFi 6 ini menggunakan Fitur MU-MIMO (*Multi-User Multiple Input Multiple Output*) dengan teknologi yang memungkinkan beberapa perangkat untuk menerima dan mengirim data secara bersamaan ke atau dari satu titik akses (*access point*). Dengan perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat, kebutuhan akan koneksi internet yang cepat, stabil, dan efisien menjadi sangat krusial, terutama di lingkungan pendidikan dan pelatihan seperti Lembaga Pendidikan dan Keterampilan (LPK). LPK Sulthoon 4M, sebagai salah satu lembaga yang bergerak di bidang pendidikan dan pelatihan, sangat bergantung pada infrastruktur jaringan komputer yang handal untuk mendukung proses belajar mengajar, akses ke sumber daya digital, serta komunikasi antar perangkat dan pengguna.

Dari observasi yang dilakukan pada LPK Sulthoon 4M, Saat ini LPK Sulthoon 4M sudah menggunakan koneksi internet dari ISP Telkom dengan kapasitas *bandwidth* 35 Mbps dan digunakan oleh 1 ruangan komputer yang memiliki 18 unit komputer dengan rincian 9 laptop dan 9 komputer. Dengan kapasitas ini seharusnya tidak terjadi masalah jika hanya untuk mengakses internet seperti mencari informasi dan chatting. Namun muncul masalah koneksi lambat jika banyak klien menggunakan secara bersama. Oleh karena itu, penelitian ini akan berfokus pada pengembangan jaringan komputer berbasis WiFi 6 di LPK Sulthoon 4M, dengan tujuan untuk memberikan rekomendasi yang tepat dalam pengembangan dan optimalisasi jaringan yang sesuai dengan kebutuhan lembaga.

LANDASAN TEORI

Pengembangan Jaringan

Perkembangan jaringan komputer telah mengalami evolusi yang signifikan selama beberapa dekade terakhir. Pada awalnya, jaringan komputer hanya digunakan secara terbatas dalam lingkup militer dan lembaga pemerintahan. Namun, seiring dengan perkembangan teknologi, jaringan komputer semakin populer dan digunakan secara luas di berbagai bidang. Heryana Nono et al., (2023) Internet adalah salah satu inovasi teknologi digital yang paling penting. Internet memungkinkan orang untuk berkomunikasi dan berbagi informasi di seluruh dunia dengan cepat dan mudah.

Selain itu, internet juga telah mengubah cara orang bekerja, belajar, dan berbelanja. Menurut laporan yang diterbitkan oleh *We Are Social dan Hootsuite* 30, ada sekitar 4,9 miliar pengguna internet di seluruh dunia, dan penggunaan internet terus meningkat setiap tahunnya (Fitriani, 2021) Pada tahun 2000-an, permintaan akan teknologi jaringan nirkabel yang berbasis standar 802.11 atau biasa disebut Wi-Fi dan 802.16 atau biasa disebut WiMax semakin meningkat. Tentunya koneksi ini hanya bisa terjalin jika pengguna memiliki laptop atau PC yang dilengkapi dengan chipset WLAN dan pengguna berada di lingkungan jaringan nirkabel atau yang biasa disebut dengan *public wireless hotspot*. Dalam kondisi ini, pengguna yang tertarik dapat mengakses Internet melalui jalur akses nirkabel publik. Benda-benda tersebut biasanya dapat ditemukan di kafe, kampus, bandara,

perpustakaan, atau hotel tertentu. Parenreng, (2023). Teknologi jaringan komputer telah menjadi salah satu isu terapan yang sangat penting di era globalisasi dan komputerisasi. Saat ini salah satu teknologi jaringan komputer yang sangat berkembang pesat dan banyak digunakan adalah jaringan komputer tanpa kabel (*Wireless Local Area Network/WLAN*). Teknologi ini memungkinkan implementasi dan pengembangan jaringan komputer lokal (*Local Area Networks*) menjadi efisien karena penggunaanya bisa mengakses jaringan tanpa kabel dan meningkatkan mobilitas pengguna.

Komunikasi wireless lebih disukai karena memiliki banyak kemudahan atau kelebihan. Syamsu, M., Terisia, V., Masduki, U., (2023). WiFi 6 merupakan peningkatan signifikan dari generasi sebelumnya dengan perubahan signifikan. Kami melihat perubahan besar dalam kecepatan pengunduhan dan pengunggahan WiFi 6 (*throughput*), yang jauh lebih cepat daripada generasi sebelumnya. Ada beberapa keunggulan WiFi 6 seperti kecepatan, kemampuan untuk mendukung lebih banyak perangkat tanpa mengorbankan kecepatan, efisiensi, dll. (Parenreng, 2023)

Pengertian Jaringan Komputer

Menurut Rizal, (2020) mengatakan "Jaringan komputer adalah suatu kumpulan atau beberapa komputer yang dihubungkan sehingga dapat berkomunikasi, termasuk juga printer dan peralatan lainnya yang saling terhubung." Menurut Nando et al., (2021) mengatakan bahwa "Jaringan komputer merupakan sekelompok komputer otonom yang saling dihubungkan satu sama lainnya, menggunakan suatu media protokol komunikasi tertentu, sehingga dapat saling berbagi data dan informasi. Jaringan komputer memungkinkan terjadinya komunikasi yang lebih efisien antar pemakai (*mail dan teleconference*).

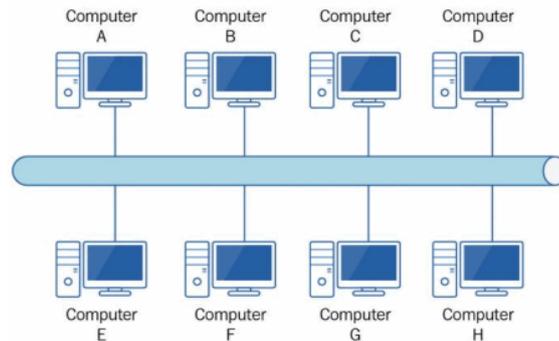
Jaringan komputer adalah sekelompok komputer otonom yang saling menggunakan protokol komunikasi melalui media komunikasi sehingga dapat berbagi data, informasi, program aplikasi dan perangkat keras seperti *printer, scanner, CD-drive* maupun *harddisk* serta memungkinkan komunikasi secara elektronik." Jaringan komputer adalah sebuah Kumpulan dari dua atau lebih komputer yang saling terhubung satu sama lain dengan tujuan untuk saling bertukar informasi dan sumber daya. Dalam jaringan tersebut, terdapat perangkat jaringan yang berfungsi sebagai perantara atau penghubung antara komputer-komputer yang terhubung. Tanenbaum, (2011) dalam Heryana Nono et al., (2023).

Topologi Jaringan

Dua atau lebih perangkat komputasi dengan berbagai jenis *host* (juga disebut *node*) seperti *server, desktop, laptop*, telepon seluler dapat saling terhubung untuk berbagi data dan sumber daya satu sama lain dengan menggunakan jaringan komputer dengan menggunakan kabel atau pun nirkabel (tanpa kabel). Jaringan komputer memiliki ukuran yang bervariasi mulai dari ukuran kecil hingga besar. Hal ini bergantung pada jumlah komputer yang terhubung. Setiap jaringan terdiri dari node yang berbeda dan node-node tersebut terhubung satu sama lain dengan susunan jalur penghubungnya atau link dengan cara yang berbeda menghasilkan berbagai jenis topologi jaringan. Army, W., et al., (2023) Menurut Syaifudin & Assegaff, (2020) mengatakan bahwa "Topologi jaringan komputer adalah infrastruktur fisik jaringan komputer yang digunakan untuk mengimplementasikan LAN. Topologi jaringan dapat dibedakan menjadi topologi *point to point*, topologi *bus*, topologi *star*, topologi *tree*, topologi *ring*, topologi *mesh*."

Topologi Bus

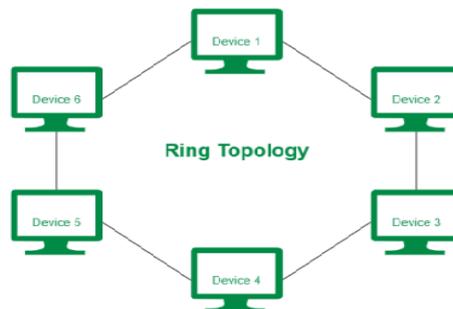
Topologi *bus* adalah salah satu jenis topologi jaringan komputer di mana semua perangkat dihubungkan ke bus tunggal (kabel). Informasi dikirim melalui kabel ke setiap perangkat yang terhubung. Topologi *bus* sangat sederhana dan mudah diimplementasikan. Kelebihan topologi *bus* antara lain murah, mudah diimplementasikan dan mudah dikembangkan sedangkan kekurangan topologi *bus* kinerja yang buruk, rentan terhadap kesalahan dan tidak fleksibel. Heryana Nono et al., (2023).



Gambar 1 Rangkaian Topologi *Bus*

Topologi *Ring*

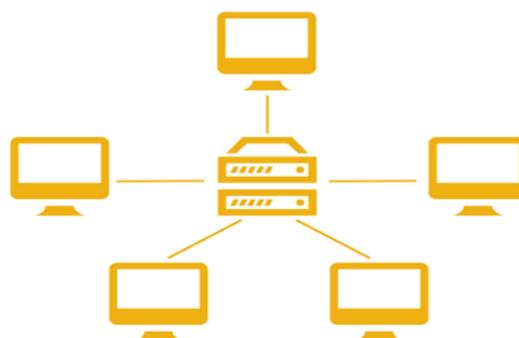
Topologi *ring* adalah jenis topologi jaringan komputer di mana setiap perangkat dihubungkan dengan perangkat lainnya membentuk lingkaran atau cincin. Setiap perangkat hanya terhubung dengan dua perangkat lainnya, satu perangkat di sebelah kiri dan satu perangkat di sebelah kanan. Data dikirimkan dalam satu arah sepanjang jalur cincin. Kelebihan dari topologi *ring* tidak ada tabrakan data, kinerja yang baik dan pemantauan yang mudah sedangkan kekurangan topologi *ring* adalah ketergantungan pada satu perangkat, biaya yang lebih tinggi dan pengelolaan yang sulit. Heryana Nono et al., (2023).



Gambar 2 Rangkaian Topologi *Ring*

Topologi *Star*

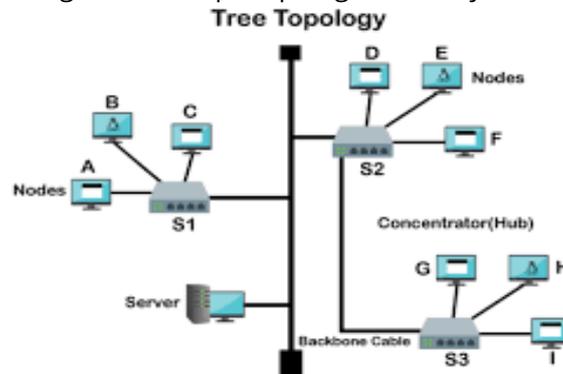
Topologi *star* adalah salah satu jenis topologi jaringan komputer di mana semua perangkat dihubungkan ke pusat atau hub tunggal. Pusat atau hub ini bertanggung jawab untuk mengirimkan data dari satu perangkat ke perangkat lainnya dalam jaringan. Kelebihan topologi *star* mudah diimplementasikan, mudah dikelola dan tahan terhadap kesalahan sedangkan kekurangan topologi *star* adalah Ketergantungan pada titik pusat, biaya yang lebih tinggi dan keterbatasan jarak. Heryana Nono et al., (2023). Topologi *star* banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, terutama dalam koneksi jaringan komputer di rumah, kantor, atau bahkan di tempat umum seperti *cafe* atau pusat perbelanjaan.



Gambar 3 Rangkaian Topologi *Star*

Topologi *Tree*

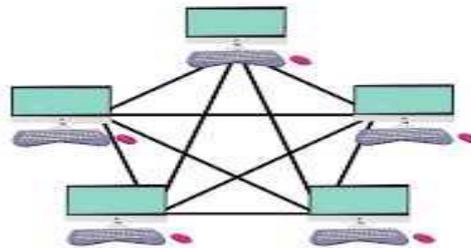
Topologi *Tree*, juga dikenal sebagai topologi *Hierarchical*, adalah jenis topologi jaringan komputer yang menggabungkan beberapa topologi *Bus* dalam jaringan yang lebih besar. Jaringan dalam topologi ini memiliki hierarki dengan beberapa perangkat yang bertindak sebagai "switch" atau "hub" untuk menghubungkan beberapa topologi *Bus*. Heryana Nono et al., (2023)



Gambar 4 Rangkaian Topologi *Tree*

Topologi *Mesh*

Topologi *Mesh* adalah jenis topologi jaringan komputer yang memiliki setiap perangkat dihubungkan dengan semua perangkat lainnya dalam jaringan. Setiap perangkat dalam topologi ini bekerja sebagai penerima dan pengirim data. Jadi, jika ada beberapa perangkat yang mengalami kerusakan atau tidak dapat diakses, perangkat lain dapat terus beroperasi. Topologi ini biasanya digunakan pada jaringan WAN. Heryana Nono et al., (2023)



Gambar 5 Rangkaian Topologi *Mesh*

Wireless Fidelity (WiFi)

Wireless Fidelity (WiFi) adalah nama yang diberikan oleh WiFi Alliance untuk menggambarkan produk jaringan area lokal nirkabel (WLAN) berdasarkan standar *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) 802.11. *Wireless LAN* (WLAN), juga dikenal sebagai *Wireless Fidelity* (WiFi), adalah teknologi yang digunakan untuk mentransfer data antar perangkat, juga dikenal sebagai radiasi elektromagnetik atau gelombang radio, tanpa kabel sebagai media transmisi. (Parenreng, dkk (2023) *Wireless Wireless* adalah sebuah jaringan nirkabel untuk memberikan akses internet secara wireless, pada garis besarnya bisa dikategorikan kedalam 3 kelompok. Pertama akses internet *broadband* tradisional (*Cable* atau *ADSL*) yang bisa di share dengan beberapa komputer di rumah atau di kantor kecil. Kedua berbagi internet wireless akses jaringan cellular. Terakhir akses internet wireless untuk *hotspots* umumnya diberikan secara cuma-cuma yang biasa di berikan di *Cafe, Airport, Kampus, dan di hotel*. (Putra, 2021).

Wireless Fidelity (WiFi) adalah teknologi jaringan nirkabel yang memungkinkan perangkat seperti komputer, smartphone, dan tablet terhubung ke internet atau jaringan lokal tanpa menggunakan kabel fisik. WiFi beroperasi berdasarkan standar IEEE 802.11, yang telah mengalami beberapa perkembangan dari generasi ke generasi, seperti WiFi 4 (802.11n), WiFi 5 (802.11ac), dan yang terbaru, WiFi 6 (802.11ax). Setiap generasi WiFi membawa perbaikan dalam hal kecepatan,

jangkauan, kapasitas, dan efisiensi, yang berkontribusi pada peningkatan kualitas konektivitas jaringan secara keseluruhan.

Wi-Fi 6 (802.11ax)

WiFi 6 merupakan peningkatan signifikan dari generasi sebelumnya dengan perubahan signifikan. Kami melihat perubahan besar dalam kecepatan pengunduhan dan pengunggahan WiFi 6 (*throughput*), yang jauh lebih cepat daripada generasi sebelumnya. Ada beberapa keunggulan WiFi 6 seperti kecepatan, kemampuan untuk mendukung lebih banyak perangkat tanpa mengorbankan kecepatan, efisiensi, dll., tetapi itu bukan satu-satunya. (Parenreng, 2023) Generasi keenam dari standar Wi-Fi yang populer digunakan, juga dikenal sebagai Wi-Fi 6. Standar 802.11ax memiliki kecepatan empat kali lebih cepat daripada 802.11ac. Kecepatannya dapat mencapai 10,53 Gbps atau sekitar 1,4 GB/s untuk pengiriman data. Menggunakan frekuensi 2,4 GHz dan 5 GHz dengan teknologi MIMO dan mendukung MU-MIMO. Standar ini direncanakan untuk perangkat mobile atau smartphone pada tahun 2019. (Kamarudin, 2023)

Menurut Parenreng, (2023) Kelebihan Wi-Fi 6 yaitu:

1. Kecepatan lebih cepat: Karena peningkatan *bandwidth* yang disediakan oleh Wi-Fi 6, Wi-Fi yang lebih cepat berarti kecepatan unggah dan unduh (*throughput*) yang lebih cepat. Memainkan game multipemain sambil *streaming Twitch* membutuhkan *bandwidth* tinggi dan koneksi yang stabil dan andal.
2. Keamanan: WiFi 6 menghadirkan protokol keamanan baru yang disebut WPA3 (*WiFi Protected Access* versi 3), yang menggantikan WPA2. WPA3 mengenkripsi koneksi antara perangkat Anda dan titik akses yang terhubung. Itu juga melindungi dari serangan *brute force*, bahkan dengan kata sandi WiFi yang lemah. WPA3 bukanlah hal baru karena didukung oleh beberapa perangkat dan *router* non-WiFi 6 saat ini, tetapi wajib untuk WiFi 6.
3. Lebih banyak data dengan 1024-QAM: Koneksi WiFi 6 dapat membawa lebih banyak data berkat 1024-QAM, yang 25% lebih cepat dari WiFi 5, yang hanya 256-QAM.
4. Tidak ada lagi konflik WiFi berkat *BSS Color*: Kami sering mengalami masalah koneksi dari jaringan terdekat, tetapi WiFi 6 menyelesaikannya dengan apa yang disebut *BSS Color (Stasiun Layanan Sase)*. Apa yang dilakukan adalah menandai jaringan lain dan memaksa *router* untuk mengabaikannya.
5. Masa pakai baterai yang ditingkatkan: WiFi 6 mengurangi konsumsi baterai dengan fitur yang disebut "*Target Wake Time*". Apa yang dilakukan adalah membuat jadwal kapan perangkat *check-in* dengan *router*. Dengan begitu perangkat tidak harus bangun sepanjang waktu jika tidak perlu.

Disebut 802.11ax, teknologi ini dikatakan menggantikan 802.11ac yang saat ini digunakan. Tentunya teknologi WiFi AX terbaru ini memiliki banyak keunggulan. 802.11ax secara eksplisit berfokus pada kecepatan data aktual ke setiap stasiun atau perangkat seperti tablet atau smartphone. IEEE bekerja untuk mencapai empat kali kecepatan saat ini. Meskipun IEEE belum mengumumkan tentang peningkatan kecepatan 4x, 802.11ax dapat mendorong koneksi perangkat individu hingga 1 Gbps, menurut teknologi dari Aliansi Wi-Fi, asosiasi yang membuat perangkat Wi-Fi, kata Ennis, wakil presiden di mengenakan biaya. Teknologi WiFi AX meningkatkan kecepatan koneksi dan memungkinkan lebih banyak perangkat di satu jaringan. Parenreng, (2023) Teknologi AX WiFi disebut mampu menghadirkan kecepatan hingga 4,8 GBps untuk *router* dan hingga 1,8 GBps untuk klien. Teknologi AX WiFi juga memiliki sistem MIMO yang lebih baik. Router yang menggunakan teknologi ini dapat memilih klien mana yang paling membutuhkan *bandwidth*, sehingga mengoptimalkan saluran dan alokasi *bandwidth* untuk setiap klien. Optimalisasi teknologi AX WiFi 34% lebih tinggi dari teknologi AC WiFi yang digunakan saat ini, (Parenreng, 2023)

Quality Of Service (QoS)

Quality of Service (QoS) merupakan kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan dengan kualitas yang baik, melalui pengaturan *bandwidth* dan pengelolaan *delay*. Teknologi QoS

| | | | |
|---|--|---|---|
| | | <p><i>packet loss</i> 0% mengindikasikan bahwa tidak ada paket data yang hilang selama transmisi, yang mencerminkan stabilitas jaringan yang sangat baik. Dengan <i>delay</i> hanya 6,55 ms, waktu respons jaringan sangat cepat, mendukung berbagai aktivitas seperti gaming dan video <i>streaming</i> tanpa jeda yang mengganggu. <i>Jitter</i> yang rendah, sebesar 6,96 ms, menunjukkan fluktuasi waktu pengiriman paket yang minimal, menjaga kualitas suara dan video tetap stabil, sehingga pengalaman komunikasi real-time menjadi lancar dan jernih.</p> | <p>yang rendah meningkatkan pengalaman pengguna, terutama untuk aplikasi sensitif waktu seperti gaming dan video streaming. Selain itu, <i>jitter</i> yang rendah memastikan koneksi yang stabil untuk panggilan suara dan streaming video, sehingga komunikasi berjalan tanpa gangguan.</p> |
| 2 | <p>Melakukan pengujian kekuatan sinyal pada jarak:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5 m 10 m 15 m 20 m | <p>Pada jarak 5 meter, kecepatan unduh dan unggah stabil dengan ping rendah, sehingga koneksi optimal untuk aktivitas intensif jaringan seperti streaming dan gaming tanpa gangguan. Pada jarak 10 meter, kecepatan unduh sedikit menurun, tetapi koneksi tetap stabil dengan latensi dalam batas wajar, mendukung aktivitas seperti streaming dan browsing tanpa masalah berarti. Di jarak 15 meter, kecepatan unduh menurun lebih signifikan dan <i>latensi</i> meningkat, tetapi masih cukup baik untuk browsing dan aplikasi ringan meskipun kualitas mulai berkurang untuk aktivitas berat. Namun, pada jarak 20 meter, kecepatan unduh dan unggah menurun drastis dengan latensi tinggi, yang mengakibatkan penurunan performa signifikan dan</p> | <p>Wi-Fi 6 menunjukkan distribusi sinyal yang baik pada jarak dekat, sangat cocok untuk kebutuhan intensif data. Namun, pada jarak yang lebih jauh, aplikasi waktu nyata seperti game online mungkin mulai terasa kurang responsif. Koneksi pada jarak ini lebih ideal untuk aplikasi ringan seperti pesan teks, sementara aktivitas yang lebih berat seperti video streaming mungkin tidak berjalan optimal.</p> |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | dapat mengganggu aktivitas berat. | |
| 3 | Melakukanm pengujian kecepatan upload dan download di berbagai lokasi dalam area cakupan Wi-Fi. uji kecepatan saat beberapa perangkat terhubung secara bersamaan untuk mengevaluasi bagaimana jaringan menangani beban tinggi | Pada jarak 5 meter, kecepatan unduh mencapai 16,6 Mbps dan kecepatan unggah 19,9 Mbps, menunjukkan performa yang sangat baik untuk kedua arah. Pada jarak 10 meter, kecepatan unduh menurun menjadi 9,7 Mbps, tetapi kecepatan unggah tetap stabil di 19,4 Mbps, yang masih memberikan kinerja unduh yang stabil. Di jarak 15 meter, kecepatan unduh berkurang lebih jauh menjadi 5,01 Mbps dan kecepatan unggah menurun menjadi 7,16 Mbps, menunjukkan awal penurunan performa. Pada jarak 20 meter, kecepatan unduh turun drastis menjadi 1,1 Mbps dan kecepatan unggah menjadi 0,5 Mbps, menandakan penurunan kinerja yang sangat signifikan untuk kedua arah. | Berjalan dengan baik, Koneksi optimal untuk aktivitas berat seperti streaming video HD dan konferensi video |

Keterangan :

1. Berdasarkan data *throughput* sebesar 5.049,71 kbps, jaringan ini mampu mendukung aktivitas online seperti *browsing*, *streaming*, dan pengunduhan dengan kecepatan yang memadai. Tingkat *packet loss* yang mencapai 0% menunjukkan tidak adanya paket data yang hilang selama transmisi, mencerminkan stabilitas jaringan yang sangat baik. Dengan *delay* sebesar 6,55 ms, jaringan memiliki waktu respons yang sangat cepat, ideal untuk aktivitas seperti *gaming* dan video *streaming* tanpa jeda yang mengganggu. *Jitter* yang rendah, yaitu 6,96 ms, menandakan fluktuasi waktu pengiriman paket yang minimal, menjaga kualitas suara dan video tetap stabil sehingga aktivitas komunikasi *real-time* menjadi lancar dan jernih.
2. Berdasarkan data performa jaringan pada berbagai jarak, terlihat bahwa pada jarak 5 meter, kecepatan unduh dan unggah sangat stabil dengan *ping* rendah, menciptakan koneksi yang optimal untuk aktivitas intensif jaringan seperti *streaming* dan *gaming* tanpa gangguan. Pada jarak 10 meter, meskipun kecepatan unduh sedikit menurun, koneksi tetap stabil dengan *latensi* yang masih dalam batas wajar, mendukung aktivitas seperti *streaming* dan *browsing* dengan baik. Di jarak 15 meter, terjadi penurunan kecepatan unduh yang lebih signifikan dan peningkatan *latensi*, namun koneksi masih cukup untuk aktivitas *browsing* dan aplikasi ringan, meskipun mulai kurang optimal untuk aktivitas berat. Pada jarak 20 meter, kecepatan unduh dan

unggah menurun drastis dengan *latensi* yang tinggi, sehingga terjadi penurunan performa yang signifikan yang dapat mengganggu aktivitas berat dan *real-time*.

3. Berdasarkan data pengukuran kecepatan jaringan pada berbagai jarak, kinerja koneksi menunjukkan perubahan signifikan. Pada jarak 5 meter, kecepatan unduh sebesar 16,6 Mbps dan unggah 19,9 Mbps mengindikasikan performa yang optimal, ideal untuk aktivitas berat seperti *streaming* HD dan konferensi video. Pada jarak 10 meter, terjadi sedikit penurunan kecepatan unduh menjadi 9,7 Mbps, meskipun kecepatan unggah tetap stabil di 19,4 Mbps, yang masih cukup baik untuk aktivitas seperti *browsing* dan *streaming* standar. Pada jarak 15 meter, kecepatan unduh turun lebih jauh ke 5,01 Mbps dan kecepatan unggah menjadi 7,16 Mbps, menandakan mulai berkurangnya kualitas koneksi, sehingga hanya cukup untuk aktivitas dasar. Di jarak 20 meter, kecepatan unduh menurun drastis hingga 1,1 Mbps dan kecepatan unggah mencapai 0,5 Mbps, sehingga koneksi ini tidak lagi ideal untuk aplikasi *real-time* dan hanya mendukung aktivitas ringan seperti pengiriman pesan teks.

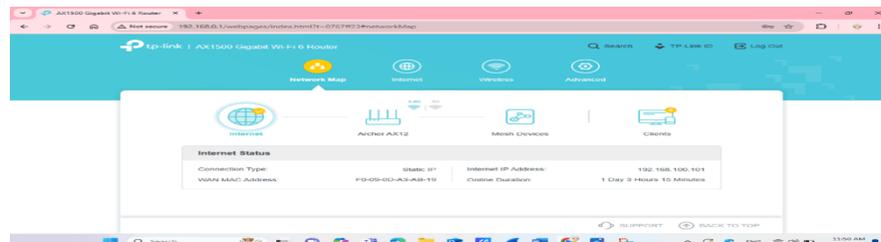
Hasil Pengembangan Jaringan Menggunakan Wifi 6

Untuk mengakses gate away Router tplink ax1500 Wi-Fi 6 dapat di lakukan dengan cara membuka chrome kemudian ketik ip gate away 192.168.0.1 dapat dilihat dibawah ini:



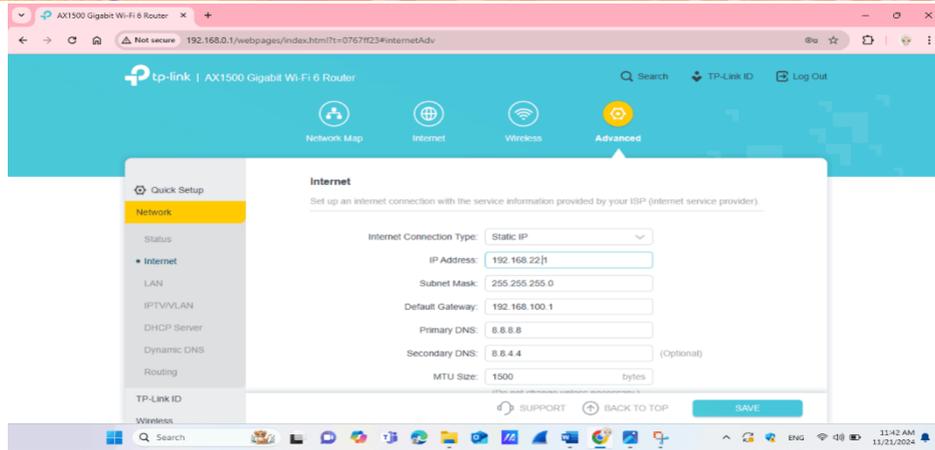
Gambar 6 Halaman Login Tplink Ax1500 Wifi 6

Selanjutnya masukan password kemudian login. Tampilan setelah login pada router tplink ax1500 WiFi 6. Dapat dilihat pada gambar bawah ini:



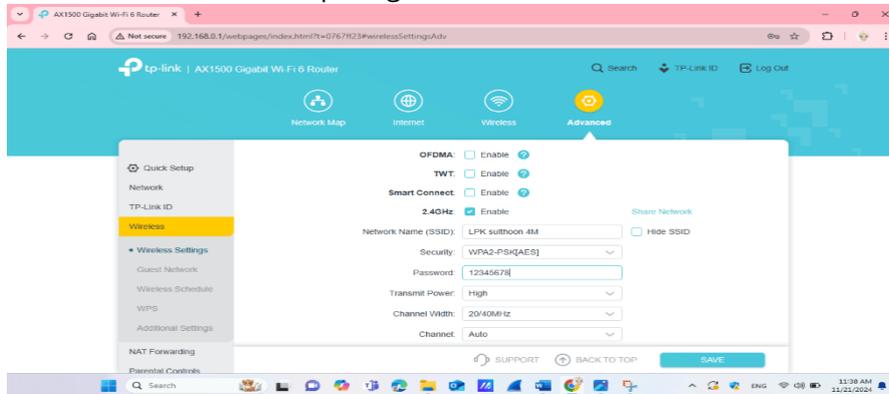
Gambar 7 Halaman Berhasil Login Pada Router Tplink Ax1500 Wifi 6

Tampilan gambar di atas merupakan gambaran setelah berhasil login. selanjutnya ke bagian internet.



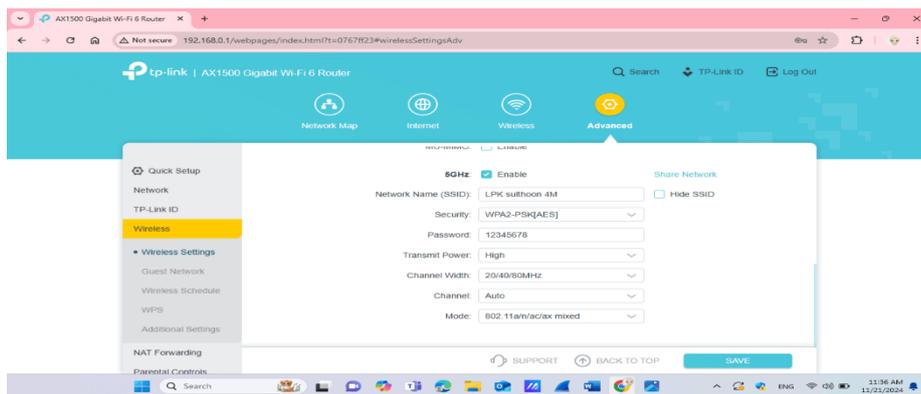
Gambar 8 Halaman Internet Connection Type

Tampilan gambar di atas merupakan gambaran tipe koneksi dengan *Static Ip*. Selanjutnya melakukan pembuatan SSID 2.4 Ghz, seperti gambar dibawah Ini:



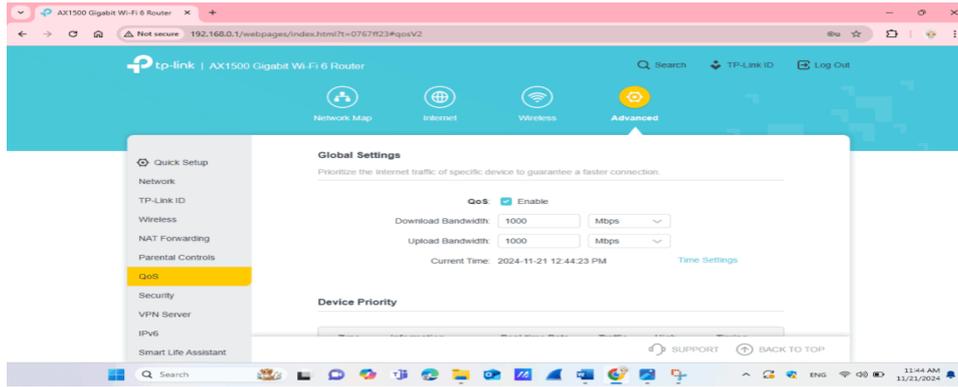
Gambar 9 Halaman Network Name SSID 2.4 Ghz

Tampilan gambar di atas merupakan gambaran hasil pembuatan SSID 2.4 Ghz, selanjutnya membuat SSID 5 Ghz seperti gambar dibawah Ini:



Gambar 10 Halaman Network Name SSID 5 Ghz

Tampilan gambar di atas merupakan gambaran hasil pembuatan SSID 5 Ghz, selanjutnya menampilkan halaman *Quality Of Service (QOS)* seperti gambar dibawah ini :



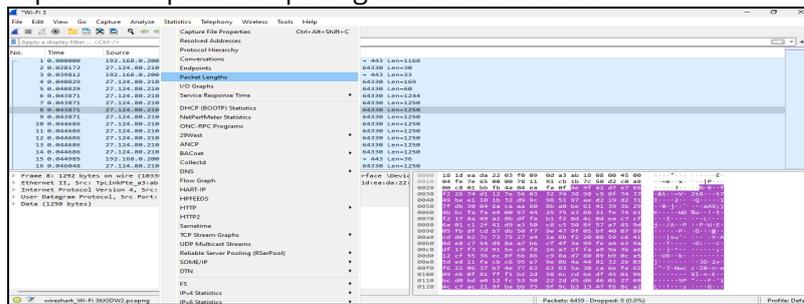
Gambar11 Halaman QoS (Quality Of Service)

Pengujian Jaringan Menggunakan Wireshark

Melakukan pengujian kualitas jaringan Wi-Fi 6 dengan parameter *Quality of Service* (QoS) berupa pengukuran *throughput*, *packet loss*, *dellay* dan *jitter* menggunakan Aplikasi *wireshark*.

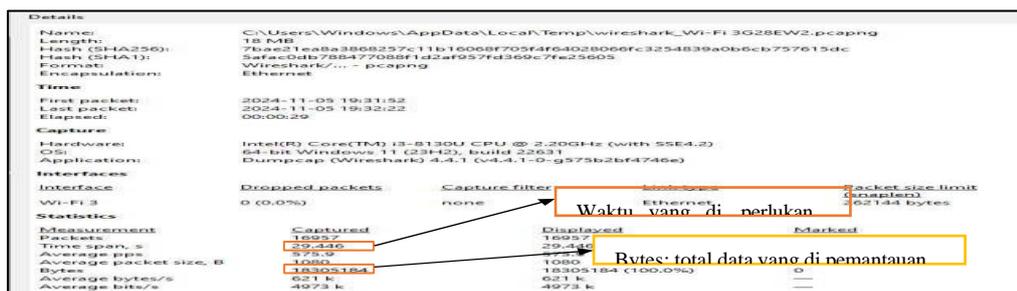
Troughtput

Untuk pengujian *troughtput* dapat dilakukan dengan cara *capture* paket *statistic capture file properties*, seperti dapat dilihat pada tampilan gambar dibawah ini :



Gambar 12 Tampilan Menu *Capture File Properties*

Hasil dari *capture file properties* merupakan hasil *capture packet* yang berhasil di monitor oleh *wireshark*, Adapun hasil *capture file properties* dapat dilihat pada tampilan gambar dibawah ini:



Gambar 13 Tampilan Hasil *Capture File Properties*

Dan pengujian *throughput* diatas jaringan LPK Sulthoon 4M, sesuai dengan hasil *capture* oleh *wireshark* adalah jumlah data yang dikirim (*Bytes*) 18305184 dan waktu yang dibutuhkan selama 29 detik.

Packet Loss

Packet Loss adalah situasi di mana sejumlah paket data hilang. Untuk melihat packet loss dapat dilihat pada *capture file properties* di bagian *dropped packet* Packet loss pada jaringan LPK Sulthoon 4M menunjukkan hasil yang baik, karena tidak ada paket yang hilang selama pengujian.

Jumlah Paket yang Tertangkap (Captured Packets) adalah sebanyak 4986 paket, sementara Jumlah Paket yang Terlihat Hilang (Dropped Packets) adalah 0 paket atau 0,0%.

Delay

Delay adalah waktu tunda saat paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik lain yang menjadi tujuannya. Delay diperoleh dari selisih waktu kirim antara satu paket TCP dengan paket lainnya. Untuk melihat delay dapat dilakukan dengan cara mengetik "udp &&ip.dst==192.168.0.200" pada kolom filter, seperti dapat dilihat pada tampilan gambar dibawah ini:

Hasil Pengujian Menggunakan Jarak

Pengujian ini dilakukan untuk mengevaluasi kekuatan sinyal WiFi 6 di berbagai jarak, yaitu pada jarak 5 m, 10 m, 15 m, dan 20 m dari access point menggunakan perintah Netsh wlan show interface. Berdasarkan hasil pengujian di bawah, pada jarak 5 meter, kekuatan sinyal berada pada tingkat yang sangat baik dengan rata-rata kekuatan sinyal sekitar 88%, yang memungkinkan koneksi optimal. Hal ini terlihat dari Transmit rate sebesar 287 Mbps, yang keduanya menunjukkan performa jaringan yang stabil dan cepat. Dengan kekuatan sinyal dan kecepatan seperti ini, pengguna dapat merasakan pengalaman jaringan yang nyaman tanpa gangguan berarti pada jarak ini.

```

Command Prompt
(C) Microsoft Corporation. All rights reserved.
C:\Users\ASUS>netsh wlan show interface

There is 1 interface on the system:

Name                : Wi-Fi
Description         : Intel(R) Wi-Fi 6 AX201 160MHz
GUID                : 1d2fc9df-a945-4017-b726-4b2c9127ed23
Physical address    : 70:cf:49:4e:87:6b
Interface type      : Primary
State               : connected
SSID                : LPK Sulthoon 4M
BSSID               : F0:09:0d:a3:ab:17
Network type        : Infrastructure
Radio type          : 802.11ax
Authentication      : WPA2-Personal
Cipher              : CCMP
Connection mode     : Profile
Band                : 5 GHz
Channel             : 149
Receive rate (Mbps) : 287
Transmit rate (Mbps) : 287
Signal              : 88%
Profile             : LPK Sulthoon 4M

Hosted network status : Not available

C:\Users\ASUS>
  
```

Gambar 14 Pengujian Pada Jarak 5 Meter

Berdasarkan hasil pengujian di bawah, pada jarak 10 meter, kekuatan sinyal berada pada tingkat yang sangat baik dengan rata-rata kekuatan sinyal sekitar 57%. Meskipun terjadi penurunan sinyal, koneksi masih cukup stabil dan mendukung kebutuhan aktivitas seperti *streaming* dan *browsing*. Hal ini terlihat dari kecepatan unduh yang mencapai *Transmit rate* 155 Mbps, yang menunjukkan performa jaringan yang masih memadai untuk penggunaan sehari-hari. Secara keseluruhan, meskipun ada sedikit penurunan dalam kekuatan sinyal, kualitas koneksi tetap dapat diandalkan untuk aktivitas *online* dengan jarak ini.

```

There is 1 interface on the system:

Name                : Wi-Fi
Description         : Intel(R) Wi-Fi 6 AX201 160MHz
GUID                : 1d2fc9df-a945-4017-b726-4b2c9127ed23
Physical address    : 70:cf:49:4e:87:6b
Interface type      : Primary
State               : connected
SSID                : LPK Sulthoon 4M
BSSID               : F0:09:0d:a3:ab:17
Network type        : Infrastructure
Radio type          : 802.11ax
Authentication      : WPA2-Personal
Cipher              : CCMP
Connection mode     : Profile
Band                : 5 GHz
Channel             : 149
Receive rate (Mbps) : 155
Transmit rate (Mbps) : 155
Signal              : 57%
Profile             : LPK Sulthoon 4M

Hosted network status : Not available
  
```

Gambar 15 Pengujian Pada Jarak 10 Meter

Berdasarkan hasil pengujian pada jarak 15 meter, kekuatan sinyal berada pada tingkat yang sangat baik dengan rata-rata kekuatan sinyal sekitar 29%, yang menunjukkan kestabilan sinyal yang

cukup baik. Namun, *Transmit rate* mengalami sedikit penurunan, tercatat sebesar 115,6 Mbps, menunjukkan respons jaringan yang cukup cepat, meskipun belum optimal.

```

There is 1 interface on the system:
Name : Wi-Fi
Description : Intel(R) Wi-Fi 6 AX201 160MHz
GUID : {1d2fe9df-a945-4017-b726-4b2c9127ed23}
Physical address : 70:cf:49:4e:87:6b
Interface type : Primary
State : connected
SSID : LPK Sulthoon 4M
BSSID : F6:09:0d:a3:ab:16
Network type : Infrastructure
Radio type : 802.11n
Authentication : WPA2-Personal
Cipher : CCMP
Connection mode : Auto Connect
Band : 2.4 GHz
Channel : 10
Receive rate (Mbps) : 115.6
Transmit rate (Mbps) : 115.6
Signal : 29%
Profile : LPK Sulthoon 4M
Hosted network status : Not available
C:\Users\ASUS>

```

Gambar 16 Pengujian Pada Jarak 15 Meter

Berdasarkan hasil pengujian pada jarak 20 meter, kekuatan sinyal mengalami penurunan drastis dengan rata-rata kekuatan sinyal sekitar 16% yang menyebabkan gangguan kecil pada aplikasi yang membutuhkan komunikasi *real-time*. *Transmit rate* tercatat hanya sebesar 115,6 Mbps, yang dapat mengganggu kestabilan koneksi dalam penggunaan yang memerlukan respons cepat. Hasil ini menunjukkan bahwa jangkauan optimal untuk WiFi 6 di lingkungan ini adalah sekitar 15 meter.

```

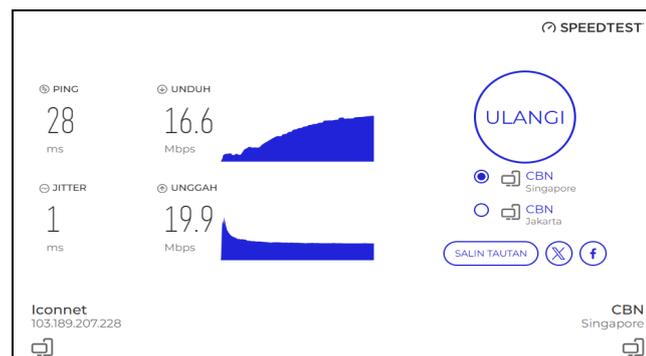
There is 1 interface on the system:
Name : Wi-Fi
Description : Intel(R) Wi-Fi 6 AX201 160MHz
GUID : {1d2fe9df-a945-4017-b726-4b2c9127ed23}
Physical address : 70:cf:49:4e:87:6b
Interface type : Primary
State : connected
SSID : LPK Sulthoon 4M
BSSID : F6:09:0d:a3:ab:16
Network type : Infrastructure
Radio type : 802.11n
Authentication : WPA2-Personal
Cipher : CCMP
Connection mode : Auto Connect
Band : 2.4 GHz
Channel : 10
Receive rate (Mbps) : 115.6
Transmit rate (Mbps) : 115.6
Signal : 29%
Profile : LPK Sulthoon 4M
Hosted network status : Not available
C:\Users\ASUS>

```

Gambar 17 Pengujian Pada Jarak 20 Meter

Hasil Pengujian Kecepatan *Upload* dan *download* Jaringan Wi-Fi 6 di LPK Sulthoon 4M

Pengujian koneksi jaringan Wi-Fi 6 di LPK Sulthoon 4M juga dilakukan dengan menggunakan web Speed Test untuk mengukur kecepatan unduh (*download*), kecepatan unggah (*upload*). Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja koneksi internet yang disediakan oleh jaringan Wi-Fi 6, pada saat digunakan dalam kondisi normal dan pada jarak tertentu dari *access point*. Hasil Pengujian pada Jarak 5 Meter dari *Access Point*.



Gambar 18 Hasil Pengujian 5 Meter

Hasil pengujian pada jarak 5 meter, kekuatan sinyal berada pada tingkat yang sangat baik dengan rata-rata kekuatan sinyal sekitar 1 jitter, yang memungkinkan koneksi optimal. Hal ini terlihat dari kecepatan unduh yang mencapai 16,6 Mbps dan kecepatan unggah sebesar 19,9 Mbps, yang keduanya menunjukkan performa jaringan yang stabil dan cepat. Selain itu, latensi (ping) tercatat sebesar 28 ms, yang merupakan waktu respons cukup baik untuk penggunaan sehari-hari, seperti penjelajahan web dan streaming.

Pembahasan

Pengembangan jaringan komputer berbasis WiFi 6 di LPK Sulthoon 4M menggunakan *router* sebagai penghubung utama antara perangkat pengguna dan modem yang terhubung ke jaringan internet. Pengguna akan *login* melalui halaman autentikasi, di mana akun mereka dikirim melalui *router* untuk proses validasi. *Router* ini juga berfungsi untuk menyimpan dan memverifikasi data pengguna, seperti nama, alamat IP, dan informasi tambahan lainnya. Hal ini memungkinkan *router* untuk mengelola koneksi dengan lebih baik, memastikan setiap pengguna mendapatkan akses internet yang stabil dan efisien. Implementasi WiFi 6 diharapkan dapat meningkatkan kecepatan *transfer* data, mengurangi keterlambatan, dan memungkinkan banyak perangkat untuk tetap terhubung secara optimal tanpa menurunkan kualitas jaringan. Komputer yang terhubung pada jaringan di LPK Sulthoon 4M menggunakan pengaturan IP DHCP, yaitu pengaturan IP otomatis yang didistribusikan oleh *router*.

Dengan konfigurasi ini, setiap komputer mendapatkan alamat IP secara dinamis, sehingga memudahkan pengelolaan dan konfigurasi jaringan. Implementasi jaringan *Local Area Network* (LAN) berbasis teknologi WiFi 6 di LPK Sulthoon 4M melibatkan penggunaan *router* dan *access point* WiFi 6. Alur jaringan dimulai dari koneksi internet ke modem, kemudian ke *router*, dilanjutkan ke *switch hub* dan *access point* WiFi 6 yang menyediakan koneksi nirkabel. Dengan penggunaan *access point* WiFi 6, perangkat dapat terhubung secara nirkabel dengan kecepatan tinggi dan stabil, memungkinkan jaringan untuk menangani banyak perangkat sekaligus secara efisien. Dalam perancangan jaringan WiFi 6 di LPK Sulthoon 4M, semua perangkat dihubungkan melalui *router* WiFi 6 yang berfungsi sebagai pengendali utama lalu lintas jaringan. Setelah seluruh perangkat, seperti komputer dan *switch hub*, terhubung, langkah selanjutnya adalah melakukan konfigurasi pada *router* WiFi 6. Konfigurasi ini mencakup pengaturan IP DHCP untuk mendistribusikan alamat IP secara otomatis ke setiap perangkat, pengaturan *firewall* untuk keamanan jaringan, serta konfigurasi *Quality of Service* (QoS) untuk memastikan prioritas koneksi pada perangkat penting. Dengan konfigurasi yang tepat, *router* WiFi 6 dapat mengelola koneksi jaringan secara efisien dan memastikan setiap perangkat mendapatkan akses internet yang stabil dan cepat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Implementasi jaringan Wi-Fi 6 di LPK Sulthoon 4M berhasil meningkatkan kualitas layanan jaringan (*Quality of Service*), terbukti dari :

1. *Throughput* rata-rata 5.049,71 kbps yang mendukung berbagai aktivitas internet seperti *browsing*, *streaming*, dan pengunduhan file.
2. Stabilitas koneksi ditunjukkan dengan tingkat *packet loss* sebesar 0%, yang sangat penting untuk memastikan kelancaran kegiatan digital di lingkungan LPK.
3. Hasil pengujian *delay* menunjukkan waktu tunda yang sangat rendah, sekitar 6,55 ms, yang mendukung aktivitas *gaming* dan video *streaming* tanpa hambatan berarti.
4. Hasil pengujian *Jitter* rata-rata sebesar 6,96 ms juga menandakan *fluktuasi* minimal dalam transmisi data, sehingga kualitas suara dan video pada aktivitas *real-time*, seperti panggilan video dan *streaming*, tetap terjaga.
5. Pengujian jarak menunjukkan bahwa jangkauan optimal jaringan Wi-Fi 6 adalah sekitar 15 meter dari titik akses. Pada jarak ini, kecepatan unduh dan unggah masih stabil dengan *latensi* yang rendah. Namun, pada jarak 20 meter, terjadi penurunan drastis pada kecepatan unduh dan unggah serta peningkatan *latensi* hingga 211 ms, yang mengurangi kualitas koneksi untuk aplikasi dengan kebutuhan kestabilan tinggi.

Teknologi MU-MIMO dan OFDMA pada Wi-Fi 6 juga memberikan manfaat besar, memungkinkan distribusi koneksi yang merata ke banyak perangkat tanpa mengurangi kecepatan

atau kualitas jaringan, sehingga pengalaman koneksi tetap baik bahkan saat banyak perangkat terhubung secara bersamaan.

Saran

Penulis memberikan beberapa saran bagi pembaca yang tertarik untuk mengembangkan penelitian ini agar hasil yang diperoleh lebih komprehensif dan aplikatif salah satunya pengujian dalam berbagai lingkungan. Hal ini dapat diperluas dengan menguji jaringan Wi-Fi 6 di berbagai lingkungan lain, seperti ruang publik, gedung bertingkat, atau area dengan hambatan fisik yang lebih banyak. Hal ini akan memberikan gambaran yang lebih luas mengenai performa Wi-Fi 6 dalam kondisi lingkungan yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Angkatan Darat, W., dkk., (2023). Teknologi Jaringan Komputer. Jawa Barat : CV.Widiana Media Utama
- Azis, N., (2022). Analisis Peranan Sistem Informasi. Jawa Barat : Widiana Bhakti Persada Bandung
- Fitriani, Y. (2021). Pemanfaatan media sosial sebagai media penyajian konten edukasi atau pembelajaran digital. JISAMAR (Jurnal Sistem Informasi, Terapan, Manajemen, Akuntansi dan Penelitian), 5(4), 1006-1013.
- Hasbi, M., Naldo R, S., (2021). Analisis Quality of Service (Qos) Jaringan Internet Kantor Pusat King Bukopin Dengan Menggunakan Wireshark. Universitas Muhammadiyah Jakarta 12(1):1-7.
- Heryana Nono dkk., (2023). Pengenalan Dasar Jaringan Komputer. Batam : CV.Rey Media Grafika
- Javaid, M., dkk. (2022). Memahami adopsi teknologi Industri 4.0 dalam meningkatkan kelestarian lingkungan. Operasi dan Komputer Berkelanjutan.
- Kamaruddin, Y (2023). Analisis Perbandingan Kualitas Jaringan Network Mode 802.11b Dengan 802.11n Pada Router Fiberhome. Jurnal Universitas Muhammadiyah Makasar
- Nando, R., Erlansari, A., & Coastera, F.F (2021). Analisis Dan Perancangan Jaringan Komputer Berbasis Virtual Local Area Network (VLAN) Menggunakan Router Mikrotik (Studi Kasus SMAN 9 Kaur). Dalam Rekursif: Jurnal Informatika (Vol. 9, Edisi 2).
- Rizal, R. (2020). Implementasi Jaringan Local Area Network (LAN) menggunakan Router Mikrotik pada SMA Kosgoro. Dalam Jurnal Teknik Informatika STMIK ANTAR BANGSA (Vol. 2, Edisi 1).
- Saputra, H.A., P. Pohny, dan G.M. Putra. (2020). Analisis QOS Jaringan 4G Dengan Menggunakan Aplikasi Wireshark (Studi Kasus: Tepian Samarinda
- Taman Samarinda, Dan Taman Cerdas). Seminar Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi (SAKTI) 5(1):13-1
- Syaifudin, A., & Assegaff, S. (2020). Analisis dan Pengembangan Manajemen Jaringan dengan Menggunakan Mikrotik RB750 Pada PPM Al-Hidayah Jambi. Jurnal Manajemen Sistem Informasi, 5(1).
- Syamsu, M., Terisia, V., Masduki, U. (2023). Buku Ajar Jaringan Komputer Praktis & Mudah Disertai Studi Kasus . Purbalingga : CV. Eureka Media Aksara
- Parenreng, dkk (2023). Pengantar Jaringan Komunikasi Nirkabel. Jawa Barat : CV. ZT CORPORA
- Putra, (2021). Analisis Dan Evaluasi Keamanan Wireless Lanpada Pt. Bumi Jage Dalam. Jurnal Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer (Vol 1, No 1)
- Putra, (2022). Administrator Jaringan WAN dan nirkabel. Semarang : Yayasan Agus Prima Teknik
- Vanya Karunia Mulia Putri. (2021). Jaringan Komputer: Pemahaman dan Manfaatnya.Kompas.Com.