



DESAIN JARINGAN UNTUK MENDUKUNG RENCANA STRATEGIS DI SMK MUHAMMADIYAH 2 METRO

Agung Wibowo¹, Joko Triloka²

^{1,2} Program Studi Magister Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer
Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya
agun.2121211@mail.darmajaya.ac.id, joko.triloka@darmajaya.ac.id

ABSTRACT

Advances in technology through the application of the internet are expected to support and improve the quality of education, the e-learning system has been widely applied by the world community, and is becoming a trend for ICT-based education. The hotspot network installed at SMK Muhammadiyah 2 Metro is currently still using the Basic Service Set topology. Currently, the majority of Wireless LAN technology uses the IEEE 802.11 a/b/g/n standard, the standard that will be used in this study is 802.11n. To overcome this, hotspots are implemented using the Extend Service Set topology. descriptive by analyzing network conditions at SMK Muhammadiyah 2 metro, the tools used in this study are Modem Huawei HG8245, Router Mikrotik RB 750 GR 3 series, Swith Layer2, Wi-Fi ubiquity unifi AP, Wifi Analyzer, Laptop/Computer, Controller Unifi Ap Based on the results of this study, the diagnosis that has been made is network management with regard to QoS analysis and wlan roaming network technology. With wireless roaming technology, access point devices will be centralized into one unit and end user devices can be connected properly without re-authenticating.

Keywords: *Internet, Topology, IEEE 802.11a/b/g/n, Wlan Roaming, access Point*

ABSTRAK

Kemajuan teknologi melalui penerapan internet diharapkan dapat mendukung dan meningkatkan mutu pendidikan, sistem e-learning telah banyak diaplikasikan oleh masyarakat dunia, dan menjadi tren pendidikan berbasis TIK, Jaringan hotspot yang terinstalasi di SMK Muhammadiyah 2 Metro saat ini masih menggunakan topologi Basic Service Set. Teknologi Wireless LAN saat ini mayoritas menggunakan standar IEEE 802.11 a/b/g/n, standar yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah 802.11n, Untuk mengatasi hal tersebut maka diterapkan hotspot dengan menggunakan topologi Extend Service Set, penelitian ini peneliti menggunakan metode analisis kualitatif deskriptif dengan menganalisis kondisi jaringan pada SMK Muhammadiyah 2 metro, alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Modem Huawei HG8245, Router Mikrotik seri RB 750 GR 3, Swith Layer2, Wi-Fi ubiquity unifi AP, Wifi Analyzer, Laptop/Komputer, Controller Unifi Ap berdasarkan hasil penelitian ini diagnosa yang telah dilakukan yaitu manajemen jaringan dengan memperhatikan analisis QoS beserta teknologi jaringan wlan roaming. Dengan adanya teknologi wireless roaming perangkat *access point* akan tersentralisasi menjadi satu kesatuan dan perangkat end user dapat terhubung dengan baik tanpa melakukan autentikasi ulang.

Keywords: *Internet, Topology, IEEE 802.11a/b/g/n, Wlan Roaming, access Point*

I. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi melalui penerapan internet diharapkan dapat mendukung dan meningkatkan mutu pendidikan. Dengan sisi positif tentu saja semua pihak perlu mendukung pemanfaatan teknologi komputer dan internet di kurikulum sekolah. Namun pada sisi negatif internet juga memberikan dampak negatif jika tidak diawasi dan didampingi yaitu dengan banyaknya konten-konten negatif yang dapat merusak generasi bangsa, untuk mengatasi hal tersebut semua pihak perlu bekerja sama sedemikian rupa untuk meminimalkan dampak tersebut, terutama untuk peserta didik.

Sistem e-learning telah banyak diaplikasikan oleh masyarakat dunia, dan menjadi tren pendidikan berbasis TIK. Di Indonesia melalui Departemen Pendidikan Nasional (Depdiknas) juga telah mengadaptasi perkembangan model pembelajaran tersebut yang dituangkan dalam Rencana Strategis Departemen Pendidikan Nasional (Renstra Depdiknas), yang telah mencantumkan bahwa pendidikan harus selalu melakukan adaptasi dan penyesuaian dengan gerak perkembangan ilmu pengetahuan modern dan inovasi teknologi maju, sehingga tetap relevan dan kontekstual dengan perkembangan zaman.

Jaringan hotspot yang terinstalasi di SMK Muhammadiyah 2 Metro saat ini masih menggunakan topologi Basic Service Set dan belum mengoptimalkan pengaturan bandwidth yang maksimal. Perancangan hotspot dengan menggunakan topologi BSS (Basic Set Service) menyebabkan client kurang efektif saat menggunakan fasilitas hotspot dan berpindah-pindah lokasi. Masalah yang muncul adalah user harus melakukan konfigurasi ulang jika berpindah dari satu access point ke access point yang lain. Hal ini menyebabkan mobilitas serta reability dari jaringan hotspot tersebut berkurang.

Teknologi Wireless LAN saat ini mayoritas menggunakan standar IEEE 802.11 a/b/g/n. Standar yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah 802.11n. Untuk dapat memberikan layanan yang memuaskan kepada pengguna, maka kinerja jaringan wireless LAN 802.11n harus berada pada kondisi yang baik. Kinerja jaringan dikatakan baik apabila jaringan berada dalam kondisi stabil serta dapat memberikan pelayanan yang baik terhadap kecepatan transfer data dan

bandwidth jaringan. Analisis kinerja jaringan menekankan proses pemantauan dan perhitungan parameter kinerja jaringan pada infrastruktur jaringan seperti kecepatan dan kapasitas transmisi.

Untuk mengatasi hal tersebut maka pada penelitian ini diterapkan hotspot dengan menggunakan topologi Extend Service Set dengan memanfaatkan fitur wireless roaming yang terdapat pada perangkat unifi ubiquity. Dengan adanya sistem wireless roaming, diharapkan dapat mengoptimalkan jaringan internet serta jangkauan sinyal luas dan kuat, dapat mengcover seluruh area serta dapat mengintegrasikan semua access point menjadi satu kesatuan jaringan wireless.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Bandwidth

Adalah suatu nilai konsumsi transfer data yang dihitung dalam bit/detik atau yang biasanya disebut dengan bit per second (bps), antara server dan client dalam waktu tertentu. Atau bisa didefinisikan sebagai lebar cakupan frekuensi yang dipakai oleh sinyal dalam medium transmisi (Sora N, 2015). Menurut Mujiono (2012), Bandwidth dibagi menjadi 2 yaitu bandwidth analog dan bandwidth digital[1]

2.2. Manajemen Bandwidth di Mikrotik

Manajemen *Bandwidth* merupakan teknik manajemen trafik jaringan komputer untuk pengaturan bandwidth sesuai dengan yang diinginkan. Manajemen bandwidth digunakan untuk optimasi kinerja trafik jaringan, latency atau mengendalikan penggunaan bandwidth[2].

Ada Empat metode Manajemen Bandwidth di Mikrotik yaitu: *Simple Queues, Queue Tree, Bandwidth Shared / Up To* atau *Class Based Queue (CBQ)*, *Bandwidth* Berdasarkan Prioritas Trafik

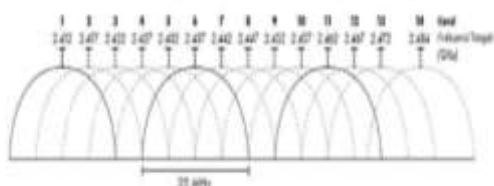
2.3. Jaringan Wireless 802.11

Pada jaringan wireless, alat yang saling berkomunikasi harus berada pada spektrum frekuensi yang sama. 802.11a menggunakan frekuensi 5.0 GHz, 802.11b pada frekuensi sekitar 2.4 GHz. Selain pada spektrum frekuensi yang sama, alat yang berkomunikasi juga harus berada pada kanal yang sama[3].

Terdapat 4 mode yang dapat difungsikan pada alat yang mendukung 802.11a, 802.11b/g, yaitu: (1) Mode master (mode AP atau mode infrastruktur). Dalam penggunaan pada umumnya berfungsi seperti akses poin. Network Interface Card membentuk jaringan dengan nama khusus yang disebut dengan SSID, kanal khusus dan melayani koneksi antar alat. (2) Mode managed (mode user). Network Interface Card dalam mode ini akan bergabung dengan jaringan master dan otomatis menyesuaikan kanal. (3) Mode ad-hoc. Pembentukan jaringan multipoint-to-multipoint, sehingga tidak ada istilah master, di mana dalam mode ini setiap alat akan berkomunikasi secara langsung tanpa perantara. (4) Mode monitor. Dalam penggunaan pada sejumlah alat biasanya untuk mendengar trafik secara pasif, tidak ada data yang dapat dikirim pada mode ini.

Pada jaringan nirkabel ada empat komponen penting dalam komunikasi Wireless yaitu mobile station, access point (AP), media transmisi, dan sistem distribusi. Berikut komponen wireless berdasarkan IEEE 802.11: (1) Stations (user) adalah perangkat komputer dengan wireless network interfaces. Biasanya merupakan alat dengan power battery seperti laptop, dan komputer jinjing, tapi bisa juga merupakan sebuah workstation. (2) Access points (AP) merupakan alat yang menjembatani antara jaringan wireless dan kabel. (3) Distribution system (DS) merupakan mekanisme pertukaran frame antara AP dengan user melalui jaringan kabel. Biasanya DS merupakan jaringan Ethernet yang digunakan sebagai backbone. (4) Media wireless adalah medium transmisi sinyal yaitu udara lewat peralatan tertentu.

2.4. Non-Overlapping Channel Set



Gambar 2.1 Kanal frekuensi 2,4GHz

Orthogonal channel set atau non-overlapping channel adalah satu set channel yang mempunyai cukup pemisahan frekuensi dan dapat bekerja bersamaan pada beberapa sambungan radio tanpa menginterferensi satu sama lain. Pada gambar tampak jelas kanal-kanal yang digunakan dengan waktu yang sama yaitu kanal 1, kanal 6 dan kanal 11 yang terletak pada frekuensi 2412MHz, 2437MHz dan 2462MHz. Pada gambar tersebut interferensi tidak terjadi (terlihat dari tidak adanya potongan garis frekuensi antara frekuensi yang satu dengan frekuensi yang lainnya)[3].

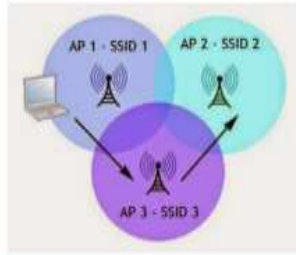
2.5. Wireless Roaming

Wireless roaming adalah keadaan dimana suatu mobile station dapat berpindah dari satu access point ke access point yang lain, dan masih dalam subnet yang sama tanpa harus melakukan koneksi ulang ke access point[4]. Mobile station dapat menemukan access point yang memiliki sinyal terbaik, kemudian memutuskan kapan untuk berpindah ke access point yang lain. Semua proses tersebut membutuhkan waktu dalam pemilihan access point terbaik maupun konfigurasi IP address. Wireless roaming dapat membantu mobile station untuk mendapatkan alamat IP yang baru tanpa mempengaruhi koneksi. Pemindaian dan pengambilan keputusan adalah bagian dari proses roaming yang memungkinkan mobile station menemukan access point baru pada saluran yang cocok ketika pengguna berpindah tempat. Dalam jaringan wireless, roaming antara dua jaringan terdiri dari internal roaming dan external roaming. Internal roaming terjadi jika mobile station berpindah ke jaringan lain melalui satu access point ke access point yang lain tetapi masih dalam satu home network. Sedangkan external roaming terjadi jika mobile station sudah berpindah antar provider jaringan yang digunakan.

2.6. Wireless AP non-WDS

Pada gambar 2.2 terlihat apabila user berpindah tempat dari area access point 1 ke area access point lain (access point 2 atau access point 3), maka user akan

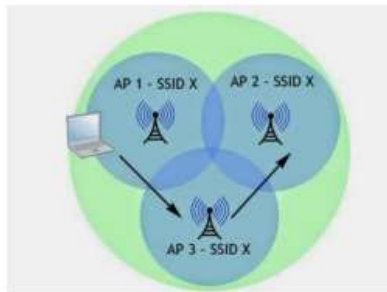
mengalami kehilangan koneksi beberapa saat dan harus melakukan login ulang sebelum terhubung ke access point yang baru.



Gambar 2.2 Wireless access point non-WDS

2.7. Wireless AP dengan WDS

Pada gambar 2.3 apabila user berpindah tempat dari area access point 1 ke area access point lain (access point 2/access point 3), maka user seakan-akan tetap berada di area yang sama tanpa perlu kehilangan koneksi dan user tidak perlu melakukan login ulang untuk dapat terkoneksi.



Gambar 2.3 Wireless access point WDS

2.8. Topologi Basic Service Set (BSS)

Basic Service Set (BSS), terdiri dari satu buah access point ke jaringan kabel atau internet. Jenis ini dikenal juga sebagai manage network di jaringan WLAN, access point (AP) bertindak sebagai server logical disebut sel atau kanal WLAN. Komunikasi antara dua node A dan B dalam jaringan BSS biasanya dari A ke AP kemudian AP akan mengulang data yang dikirim ke B (Supriyatno et al., 2020).

2.9. Topologi Extend Service Set (ESS)

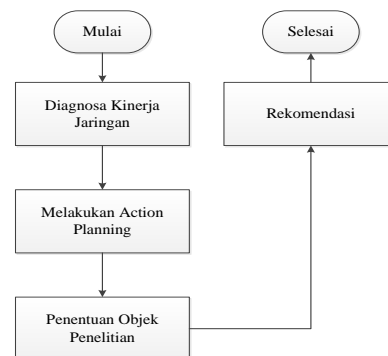
Extend Service Set terdiri dari beberapa BSS yang salingoverlap (masing-masing mempunyai access point). AP dihubungkan satu sama lain menggunakan distribution system (DS), biasanya berupa ethernet LAN atau teknik lainnya. Konfigurasi ini merupakan konfigurasi standar yang biasa digunakan warnet

dalam membangun jaringan internetnya. Biasanya pada AP dipasang perangkat lunak router atau bridge yang akan menghubungkan jaringan nirkabel LAN dengan LAN berbasis kabel (Napianto et al., 2017), (Setiawansyah et al., 2020)[4].

III. METODOLOGI

3.1. Jenis Penelitian

Didalam penelitian ini peneliti menggunakan metode analisis kualitatif deskriptif dengan menganalisis kondisi jaringan pada SMK Muhammadiyah 2 metro. Menurut Basrowi & Suwandi (2008: 2) Metode analisa deskriptif adalah suatu metode yang berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data atau sampel yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum[5].



Gambar 3.1. Alur Penelitian

Tahapan penelitian diatas dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Melakukan Diagnosa
Pada tahapan ini yang dilakukan adalah mendignosa permasalahan jaringan serta menyusun rencana tindakan (Action Planning) yang tepat untuk melakukan pengukuran kualitas pada jaringan internet SMK Muhammadiyah 2Metro.
2. Melakukan Action Planning (Rencana Tindakan)

Pada tahap ini adalah pembuatan rencana tindakan untuk merancang Jaringan LAN/WLAN SMK Muhammadiyah 2 Metro.

3. Penentuan Obyek Penelitian

Obyek dalam penelitian ini adalah jaringan internet di SMK Muhammadiyah 2 Metro dimana titik akses terletak pada beberapa titik yaitu : a. Ruang Admin Jaringan b. Ruang Tata Usaha c. Laboratorium Teknik Komputer dan Jaringan d. Laboratorium ICT e. Hotspot Area.

4. Rekomendasi

Setelah menentukan obyek penelitian penulis menetapkan topology jaringan yang sesuai kebutuhan dan hardware yang memadai seperti spesifikasi perangkat router dan wireless yang digunakan. Dari rekomendasi yang ditetapkan diharapkan dapat mengoptimalkan kualitas jaringan.

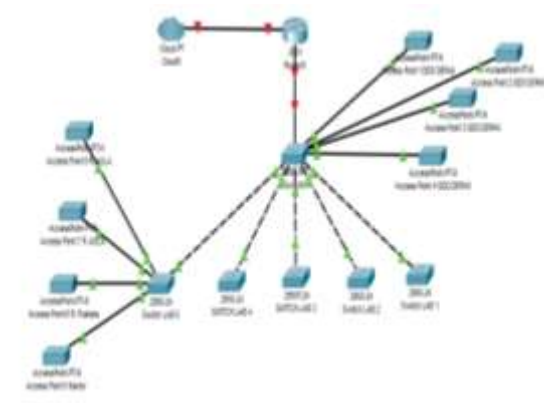
3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Modem Huawei HG8245
2. Router Mikrotik seri RB 750 GR 3
3. Switch Layer 2
4. Wi-Fi ubiquity unifi AP
6. Wifi Analyzer
7. Laptop/Komputer
8. Controller Unifi AP

3.3. Topology Jaringan

Untuk mendukung rencana strategis di SMK Muhammadiyah 2 Metro maka dibutuhkan sebuah desain topology jaringan yang mana desain jaringan tersebut dapat digunakan sebagai pedoman untuk implementasi/penerapan di instansi sekolah serta memenuhi kebutuhan aktifitas pembelajaran. Berikut desain jaringan yang akan dibuat :



Desain topology jaringan tersebut, setiap perangkat end device terhubung ke router melalui switch, access point yang masing-masing dihubungkan ke jaringan internet dengan menggunakan media kabel.

Kelas alamat IP dari suatu jaringan komputer berkaitan dengan banyaknya komputer atau perangkat end user yang dapat dialamati atau diletakkan dalam jaringan tersebut. Alamat IP yang digunakan adalah alamat IP kelas C yang disegmentasi dengan metode VLSM. Kelas C digunakan untuk jaringan komputer berskala kecil misalnya LAN. Alamat IP yang termasuk kelas C diawali dengan angka desimal 192 sampai 223 seperti yang tercantum dalam tabel di atas.

3.4. Kualitas Jaringan Nirkabel & Wired LAN

Menurut [6] parameter indikator *Signal Strength*, *Throughput*, *CCQ*, dan *Signal to Noise Ratio* pada perangkat pengguna terhadap *Access Point WDS* yang sudah diatur dengan baik akan mendapatkan kategori kualitas jaringan Excellent (bagus).

WDS adalah sistem yang memungkinkan interkoneksi nirkabel jalur akses dalam jaringan IEEE 802.11. WDS Mesh mampu mengoptimasi cakupan area Wi-Fi dengan rata-rata nilai CCQ = 99%, Signal to Noise Ratio = 60 dB, throughput = 67,249 kbps, signal strength = -42,2 dBm. Nilai tersebut menggambarkan tingkat optimalisasi cakupan area penggunaan *access point (AP)* [6].

Menurut [7] Topologi *wireless roaming* cukup stabil dilihat dari hasil simulasi bahwa client dapat berpindah tempat dan mendapatkan IP yang sama tanpa autentikasi ulang.

Pembangunan jaringan roaming membutuhkan access point yang lebih banyak untuk menjangkau seluruh area yang ditetapkan karena penempatan antar access point tidak boleh terlalu jauh agar roaming berjalan dengan baik serta dapat berpindah tempat dan mendapatkan IP yang sama tanpa autentikasi ulang [8].

Menurut [9] Kualitas layanan jaringan yang baik ditentukan berdasarkan 4 indikator pengujian seperti delay/latency, jitter, packet loss dan throughput dengan

menggunakan standar pengujian TIPHON.

Static routing merupakan salah satu fitur Router yang dapat digunakan untuk membuat tabel routing static secara manual oleh seorang administrator jaringan komputer. Performa *static routing* yang baik pada standar TIPHON ditentukan berdasarkan nilai *Packet loss*, *Delay* dan *Throughput* yang kecil[10].

Penyesuaian *SSID* dan *channel* masing-masing access point yang terletak pada gedung yang sama agar tidak bertabrakan dalam jarak yang dekat membuktikan dapat menurunkan tingkat roaming[3]

Menurut [11] bahwa semakin jauh jarak antara user dan AP, maka kuat sinyal yang diterima juga akan semakin kecil (dibuktikan dengan nilai kuat sinyal yang memiliki angka negative semakin besar atau menjauhi angka positif).

Pada aplikasi video streaming,

Penggunaan jaringan dengan menggunakan metode wired LAN akan menghasilkan kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan metode wireless LAN. Kualitas ini akan lebih baik lagi jika jaringan yang ada, secara keseluruhan didukung dengan kualitas media transmisi yang baik juga. Adapun pada metode wireless LAN hasil yang didapatkan mempunyai kualitas yang kurang baik dibandingkan wired LAN, hal ini disebabkan pada wireless LAN dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya noise, kelembaban udara, angin[12].

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Untuk mendukung rencana strategis di SMK Muhammadiyah 2 Metro dibutuhkan sebuah rancangan topology jaringan yang baik dan optimal agar kegiatan belajar mengajar, kebutuhan akses informasi dapat diakses dengan nyaman.

Selain rancangan topology jaringan, peneliti merekomendasikan berdasarkan hasil diagnosa yang telah dilakukan yaitu manajemen jaringan dengan memperhatikan analisis QoS beserta teknologi jaringan wlan roaming. Dengan adanya teknologi wireless

roaming perangkat *access point* akan tersentralisasi menjadi satu kesatuan dan perangkat end user dapat terhubung dengan baik tanpa melakukan autentikasi ulang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Purwahid and J. Triloka, "Analisis Quality of Service (QOS) Jaringan Internet Untuk Mendukung Rencana Strategis Infrastruktur Jaringan Komputer Di SMK N I Sukadana," *Jtksi*, vol. 2, no. 3, pp. 100–109, 2019, [Online]. Available: <https://ojs.stmikpringsewu.ac.id/index.php/jtksi/article/view/778/>
- [2] G. Ardiansa and R. Primananda, "Manajemen Bandwidth dan Manajemen Pengguna pada Jaringan Wireless Mesh Network dengan Mikrotik," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 11, p. 47, 2017.
- [3] A. E. Prasetyo, M. Stefanus, A. Wiem, and A. Herusutopo, "DENGAN MINIMALISASI ROAMING DI BINUS SQUARE," pp. 611–624.
- [4] A. Sulistiono, "Analisis dan Implementasi Wireless Roaming Pada Jaringan Hotspot," vol. 1, no. 1, pp. 1–11, 2021, [Online]. Available: <http://www.ilmuteknik.org/index.php/cyberarea/article/view/2>
- [5] M. R. Fadli, "Memahami desain metode penelitian kualitatif," *Humanika*, vol. 21, no. 1, pp. 33–54, 2021, doi: 10.21831/hum.v21i1.38075.
- [6] A. R. Sholikhin, T. T. Warisaji, and T. A. Cahyanto, "Penerapan Wireless Distribution System (WDS) Mesh Untuk Optimasi Cakupan Area Wi-Fi di UM Jember," *BIOS J. Teknol. Inf. dan Rekayasa Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 61–69, 2021, doi: 10.37148/bios.v1i2.14.
- [7] U. B. Darma, "Desain dan implementasi wireless roaming pada jaringan kampus," no. November, 2014.
- [8] M. T. A. Zaen and F. Husni, "Implementasi Internal Wireless Roaming Menggunakan Mikrotik Wireless Distribution System (WDS) Pada STMIK Lombok," *J. Inform. dan Rekayasa Elektron.*, vol. 1, no. 1, p. 38, 2018, doi: 10.36595/jire.v1i1.30.

- [9] R. Wulandari, “ANALISIS QoS (QUALITY OF SERVICE) PADA JARINGAN INTERNET (STUDI KASUS: UPT LOKA UJI TEKNIK PENAMBANGAN JAMPANG KULON – LIPI),” *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 162–172, 2016, doi: 10.28932/jutisi.v2i2.454.
- [10] M. Ulfa, D. Universitas Bina Darma, J. Jenderal Ahmad Yani No, and P. Sur-el, “Analisis Perbandingan Penerapan Static Routing pada..... (Maria Ulfa dan Fatoni),” no. 3, pp. 177–186, 2017.
- [11] F. S. Mukti and D. A. Sulisty, “Analisis Penempatan Access Point Pada Jaringan Wireless Lan Stmik Asia Malang Menggunakan One Slope Model,” *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 13, no. 1, p. 13, 2018, doi: 10.32815/jitika.v13i1.304.
- [12] “Video Streaming Dengan Menggunakan,” *Dharmawan Lubis*.