

Pengaruh Proses *Handoff* Pada Jaringan WLAN Terhadap Kualitas Video Streaming

Shelvi Eka Tassia¹, Yolen Perdana Sari²

¹Fakultas Teknik Informatika, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Indonesia

Email: ¹dosen01768@unpam.ac.id, ²dosen01705@unpam.ac.id

Abstrak: WLAN memungkinkan *Mobile station* (MS) untuk berkomunikasi dan mengatur jaringan dengan menggunakan propagasi radio sebagai media transmisi. Sinyal radio yang ditransmisikan dari pengirim ke penerima bisa melalui banyak jalur, seperti pantulan, difraksi, *Line of Sight* maupun *Obstructed LOS*, dimana tiap sinyal pada jalur memiliki level kekuatan sinyal, delay dan fasa yang berbeda-beda. Dasar dari blok WLAN disebut dengan sel. Sel adalah area yang dicakupi oleh komunikasi *wireless*. Area cakupan ini tergantung pada kekuatan propagasi sinyal radio dan tipe konstruksi dari penghalang (*obstacle*) atau karakteristik fisik pada lingkungan dalam ruangan. *Mobile station* dapat bergerak dengan bebas didalam area sel. Setiap sel pada WLAN membutuhkan komunikasi dan trafik manajemen. Dimana hal ini dilakukan oleh *Access Point* (AP) yang berfungsi untuk mengatur komunikasi pada setiap *Mobile station* pada areal cakupan. Permasalahan yang terjadi pada jaringan komunikasi WLAN ini adalah ketika terjadi overlap, yaitu dalam satu area dicakupi lebih dari satu *Access Point*. Setiap *mobile station* secara otomatis akan menentukan koneksi terbaik yang akan ditangkapnya dari sebuah *Access Point*. *Mobile station* harus dapat berpindah secara halus dari satu sel jaringan ke sel jaringan yang lain tanpa harus kehilangan koneksi. Proses ini disebut dengan *handoff*. Area cakupan yang overlapping ini menjadi hal penting dalam melakukan setting WLAN sehingga setiap *Mobile station* dapat bergerak bebas tanpa terjadi pemutusan jaringan. Metode penelitian yang dilakukan adalah dengan merancang suatu *Access Point* yang berupa laptop, bukan seperti *Access Point* pada umumnya, dan mengimplementasikannya pada suatu sistem jaringan WLAN. Tujuan dari perancangan system ini adalah mengurangi selang waktu yang dibutuhkan pada saat terjadi *handoff* sehingga tidak mempengaruhi kualitas video pada saat streaming. *Access Point* yang dirancang dalam system operasi Ubuntu 11.04 dengan menggunakan aplikasi WICD telah berhasil diimplementasikan. Perancangan jaringan WLAN dalam proyek akhir ini mampu melakukan *handoff*, sehingga koneksi jaringan tetap terjaga ketika *mobile station* berpindah *Access Point*. Pada saat terjadi *handoff*, terdapat selang waktu atau yang disebut dengan *handoff* latency yaitu pada saat *mobile station* berpindah dari satu *Access Point* ke *Access Point* lainnya sebesar 126,0791 ms. Proses *handoff* terjadi ketika level penguatan berkisar -87 dB, yang terukur pada jarak 22 meter dari *Access Point* awal. Serta streaming yang dilakukan pada saat *handoff* terputus, meskipun jaringan tetap terkoneksi. Streaming akan berjalan kembali, jika di refresh terlebih dahulu.

Kata Kunci: WLAN, *Access Point*, *Mobile station*, *Handoff*, *Video Streaming*

Abstract--: WLAN allows *Mobile stations* (MS) to communicate and manage the network using radio propagation as media transmission. Radio signals that are transmitted from the sender to the receiver can go through many paths, such as reflection, diffraction, *Line of Sight* and *Obstructed LOS*, where each signal on the path has a different level of signal strength, delay and phase. The base of the WLAN block is called the cell. Cell is the area covered by wireless communication. This coverage area depends on the propagation strength of the radio signal and the type of construction of the obstacle or physical characteristics of the indoor environment. The mobile station can move freely within the cell area. Each cell on a WLAN requires communication and traffic management. Where this is done by the *Access Point* (AP) which functions to regulate communication at each *Mobile station* in the coverage area. The problem that occurs in this WLAN communication network is when there is overlap, the condition where more than one *Access Point* is covered in one area. Each mobile station will automatically determine the best connection to be captured from an *Access Point*. *Mobile stations* must be able to move smoothly from one network cell to another without losing connection. This process is known as *handoff*. This overlapping coverage area is important in setting up WLAN so that each *Mobile station* can move freely without network disconnection. The research method is to design an *Access Point* in the form of a laptop, not like an *Access Point* in general, and implement it on a WLAN network system. The purpose of designing this system is to reduce the time lapse required when *handoff* occurs so that it does not affect the quality of the video when streaming. *Access Point* designed in the Ubuntu 11.04 operating system using the WICD application has been successfully implemented. The design of the WLAN network in this final project is capable of *handoff*, so that the network connection is maintained when the mobile station switches to *Access Point*. When a *handoff* occurs, there is a time lapse or what is called *handoff* latency, namely when the mobile station moves from one *Access Point* to another, it is 126.0791 ms. The *handoff* process occurs when the gain level is around -87 dB, which is measured at a distance of 22 meters from the

initial Access Point. As well as streaming that is done when the handoff is disconnected, even though the network is still connected. Streaming will run again, if refreshed first

Keywords: WLAN, *Access Point*, *Mobile station*, *Handoff*, *Video Streaming*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi saat ini semakin meningkat seiring meningkatnya kemajuan infrastruktur dan teknologi. Salah satu nya adalah teknologi nirkabel. Saat ini penyebaran teknologi nirkabel seperti *Wireless Local Area Network* (WLAN) jauh lebih mudah dibandingkan dengan jaringan kabel sehingga menjadi komponen penting dalam jaringan komunikasi. WLAN adalah local area network yang menggunakan sinyal radio frekuensi tinggi untuk mengirim dan menerima informasi melalui jarak jauh [1]. Pada penelitian ini teknologi wireless yang digunakan adalah IEEE 802.11 yang bekerja pada frekuensi 2.4 GHz. Spesifikasi MAC pada jaringan IEEE 802.11 memungkinkan jaringan ini memiliki dua tipe mode operasi, yaitu mode ad hoc dan mode infrastruktur. Pada mode ad hoc, dua atau lebih wireless station (STA) saling mengenali dan membangun komunikasi secara peer-to-peer tanpa infrastruktur yang ada. Sedangkan dalam mode infrastruktur terdapat perangkat tetap yang disebut sebagai *Access Point* (AP) yang menghubungkan antara *Mobile station* kedalam jaringan wireless. *Access Point* dan *Mobile station* akan membentuk komunikasi *Basic Service Set* (BSS) pada spektrum radio frekuensi yang tidak berlisensi [2]. Proses *handoff* terjadi ketika *Mobile station* bergerak menjauhi jangkauan sinyal radio dari satu *Access Point* dan memasuki BSS lain (pada lapisan MAC). *Handoff* juga dapat diartikan sebagai mekanisme mentransfer koneksi yang sedang berlangsung dari satu *Access Point* ke *Access Point* yang lain. Selama proses *handoff*, management frames pada *Access Point* dan *Mobile station* akan saling bertukar informasi.

Dalam proses *handoff* terdiri dari tiga hal utama, yaitu station, prior-*Access Point* dan posterior *Access Point*. Prior-*Access Point* adalah *Access Point* yang terkoneksi sebelumnya dengan *Mobile station* sebelum proses *handoff* terjadi dan sedangkan posterior-*Access Point* adalah *Access Point* yang yang mendapatkan konektivitas ke *Mobile station* setelah proses *handoff* terjadi [1]. 2 *Handoff* terdiri dari dua jenis, yaitu hard *handoff* dan soft *handoff* [3]. Ketika *Mobile station* memutuskan koneksi yang sedang berlangsung dengan prior-*Access Point* sebelum bergabung ke posterior-*Access Point* disebut dengan hard *handoff*. Pada IEEE 802.11 dan sistem selular, hard *handoff* digunakan pada Time Division Multiple Access (TDMA) dan Frequency Division Multiple Access (FDMA). Jika koneksi pada prior-*Access Point* masih dipertahankan hingga koneksi baru dengan posterior-*Access Point* terbentuk disebut dengan soft *handoff*. Soft *handoff* digunakan pada Code Division Multiple Access. Proses *handoff* ini terjadi pada lapisan IP yang disebut dengan *handoff* lapisan-3. Jika *Mobile station* berpindah dari jangkauan *Access Point* satu *Access Point* lainnya maka akan memiliki sub-network IP yang berbeda. Untuk mengatasinya digunakan Mobile IP Protocol (MIP). Pada WLAN IEEE 802.11, *Mobile station* harus memutuskan koneksi dengan prior-*Access Point* sebelum bergabung dengan posterior-*Access Point*, sehingga selama interval waktu *handoff* terjadi *Mobile station* tidak dapat mengirim atau menerima data [2].

Permasalahan yang sering terjadi pada saat *Mobile station* berpindah dari satu *Access Point* ke *Access Point* lain adalah terputusnya koneksi dari prior-*Access Point* sebelum bergabung ke posterior *Access Point*, sehingga mengganggu kualitas dari video streaming. Dalam penelitian ini akan dirancang suatu sistem jaringan WLAN yang diharapkan mampu mengurangi selang waktu yang dibutuhkan pada saat terjadi proses *handoff* menjadi lebih kecil sehingga tidak mempengaruhi kualitas video streaming yang dilakukan. Penelitian ini akan merancang suatu jaringan WLAN IEEE 802.11 yang berjalan pada sistem operasi Linux. Perancangan jaringan ini meliputi konfigurasi dua buah laptop sebagai *Access Point*, dimana masing-masing laptop akan memiliki SSID yang berbeda. Perancangan jaringan WLAN IEEE 802.11 dijelaskan sebagai berikut: Perancangan laptop yang bertindak sebagai *Access Point* menggunakan aplikasi Wicd pada sistem operasi Linux, melakukan

konfigurasi WiFi pada kedua laptop yang bertindak sebagai *Access Point* menggunakan SSID yang berbeda, *mobile station* akan terhubung ke jaringan internet melalui laptop yang telah dikonfigurasi menjadi *Access Point* dan sniffer akan mengukur throughput, paket *loss* dan latency komunikasi streaming pada saat terjadi proses *handoff*. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan WireShark.

2. METODE

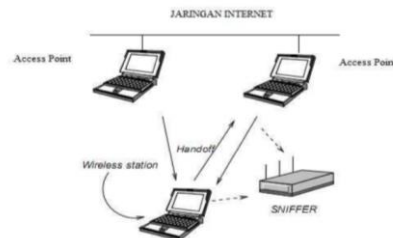
2.1 Desin dan Pemodelan Sistem

Penelitian ini akan merancang suatu jaringan WLAN IEEE 802.11 yang berjalan pada sistem operasi Linux. Perancangan jaringan ini meliputi konfigurasi dua buah laptop sebagai *Access Point*, dimana masing-masing laptop akan memiliki SSID yang berbeda.

2.2. Perancangan dan Implementasi Sistem

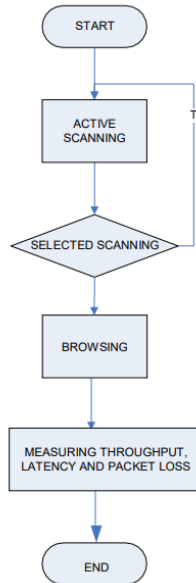
Perancangan jaringan yang akan dibuat dibagi menjadi dua tahap, yaitu perancangan hardware dan perancangan *software*. Perancangan hardware melibatkan dua buah laptop yang bertindak sebagai *Access Point*, sebuah laptop yang akan bertindak sebagai *Mobile station* dan sebuah laptop yang akan bertindak sebagai sniffer. Perangkat sniffing adalah berupa laptop yang telah dilengkapi dengan *software* untuk mengukur dan menganalisa throughput, paket *loss* dan latency komunikasi streaming pada saat terjadi proses *handoff*. Laptop yang dimaksud adalah laptop yang bertindak sebagai *mobile station* yang akan dilengkapi dengan *software* untuk memonitoring jaringan. Perancangan *software* menggunakan aplikasi Wicd yang berjalan pada sistem operasi Linux.

Dalam melakukan instalasi perangkat keras pada jaringan WLAN ini, langkah yang dilakukan adalah memastikan Wireless card pada setiap laptop, baik yang bertindak sebagai *Access Point* ataupun yang bertindak sebagai *mobile station* dapat difungsikan dengan baik. Pada gambar dibawah ini merupakan desain jaringan WLAN yang akan dibuat untuk melihat pengaruh proses *handoff* terhadap kualitas video streaming.



Gambar 1 Perancangan Jaringan WLAN dalam Proses *Handoff*

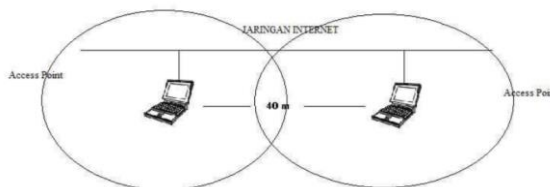
Setelah persiapan perangkat keras dilakukan, tahap selanjutnya adalah instalasi *software*. Langkah pertama yang dilakukan adalah instalasi operating system linux ubuntu pada kedua laptop yang akan dijadikan sebagai *Access Point*. Untuk mengkonfigurasi laptop agar dapat bertindak sebagai *Access Point* digunakan aplikasi WICD. WICD adalah aplikasi open source untuk jaringan kabel dan nirkabel pada linux yang bertujuan untuk menyediakan interface sederhana untuk terhubung ke jaringan dengan berbagai pengaturan dan dapat bertindak sebagai *Access Point*.



Gambar 2 Flowchart Proses Active Scanning Pada *Mobile station*

2.3. Metode Pengambilan Data

Sebelum melakukan pengambilan data, dilakukan pengukuran terlebih dahulu terhadap coverage dari masing-masing *Access Point*. Pengukuran dilakukan pada daerah LOS (Line Of Sight) agar tidak terjadi pantulan atau redaman, sehingga hasil pengukuran dapat lebih akurat. Setelah mendapatkan coverage dari masing-masing *Access Point*, selanjutnya dilakukan pengukuran *handoff* latency. Jarak antara *Access Point* 1 (ap_satu) dan *Access Point* 2 (ap_dua) adalah sebesar 40 meter, agar terdapat irisan antara kedua *Access Point* tersebut. Penentuan jarak ini berdasarkan coverage yang telah diukur sebelumnya. Gambar 3.12 adalah perancangan dari proses pengukuran *handoff* latency.



Gambar 3 Perancangan Dari Proses Pengukuran *Handoff* Latency

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini berisi analisa, hasil serta pembahasan dari topik penelitian, yang bisa di buat terlebih dahulu metodologi penelitian. Bagian ini juga merepresentasikan penjelasan yang berupa penjelasan, gambar, tabel dan lainnya.

3.1 Jaringan WLAN

Perancangan dan implementasi system, bahwa perancangan jaringan WLAN menggunakan laptop yang dikonfigurasi sehingga dapat bertindak sebagai *Access Point*. *Mobile station* akan terhubung ke jaringan melalui ke dua laptop tersebut.

3.1.1 Pengujian *Access Point*

pda proyek akhir ini, *Access Point* yang dirancang menggunakan 2 buah laptop yang telah dikonfigurasi menggunakan aplikasi WICD yang berjalan pada system operasi Ubuntu 11.04 dan

mobile station dapat mengakses jaringan internet (browsing) melalui *Access Point* yang telah dirancang.

3.1.2 Pengujian Koneksi Jaringan

Pengujian koneksi jaringan dari masing-masing *Access Point* dilakukan melalui test ping. Test ini dilakukan untuk memastikan bahwa jaringan WLAN yang telah dirancang, yaitu antara *Access Point* 1 dan 2 dapat dikoneksikan ke *mobile station*.

3.2 Pengukuran Video Streaming pada Jaringan WLAN

Pengujian video streaming dilakukan dengan mengakses salah satu dari situs streaming, contohnya yaitu <http://video.vivanews.com>. Pengujian dilakukan dalam 3 kondisi, yaitu pengujian ketika *mobile station* berada dalam jangkauan *Access Point* 1, pengujian ketika *mobile station* berada dalam jangkauan *Access Point* 2 dan pengujian ketika terjadi *handoff*.

3.2.1 *Mobile station* berada di *Access Point* 1



Gambar 4 Mengaktifkan *Access Point* 1



Gambar 5 Mengaktifkan *Access Point* 2

Ketika *mobile station* berada dalam jangkauan *Access Point* 1, maka *mobile station* akan mendapatkan IP 10.42.43.42. Pengukuran delay bertujuan untuk melihat seberapa besar waktu yang dibutuhkan paket untuk sampai ke tujuan, yaitu dari server ke *client*. Throughput adalah kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data. Biasanya throughput dikaitkan dengan bandwidth. Karena throughput memang bisa disebut dengan bandwidth dalam kondisi yang sebenarnya. Pada pengukuran video streaming ini, *protocol* yang digunakan adalah TCP sehingga

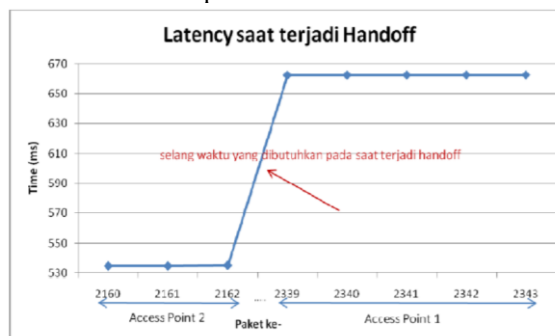
tidak ada paket yang *loss* atau hilang. Karena konsep dari *protocol* TCP adalah connectionless, dimana setiap paket yang hilang ditransmisikan ulang kembali ke server.

3.2.2 Mobile station berada di Acces Point 2

Pengujian video streaming selanjutnya dilakukan ketika *mobile station* berada dalam jangkauan *Access Point* 2. Ketika *mobile station* berada dalam jangkauan *Access Point* 2, maka *mobile station* akan mendapatkan IP 10.42.43.41. Pada pengukuran video streaming ini dilakukan 2 kali pengambilan data sama halnya dengan *Access Point* 1. Biasanya throughput dikaitkan dengan bandwidth. Karena throughput memang bisa disebut dengan bandwidth dalam kondisi yang sebenarnya. Sementara throughput sifatnya adalah dinamis tergantung trafik yang sedang terjadi. Semakin besar nilai throughput nya akan menunjukkan semakin bagus pula kemampuan jaringan dalam mentransmisikan file. m. Pada pengukuran video streaming ini, *protocol* yang digunakan adalah TCP sehingga tidak ada paket yang *loss* atau hilang. Karena konsep dari *protocol* TCP adalah connectionless, dimana setiap paket yang hilang ditransmisikan ulang kembali ke server. Hal ini yang menyebabkan *loss* menjadi 0%.

3.2.3 Mobile station melakukan proses Handoff

Dalam penelitian ini, agar koneksi dapat terhubung secara otomatis saat *handoff* digunakanlah aplikasi Virtual Mesh Wifi pada *mobile station*-nya. Virtual Mesh Wifi adalah sebuah arsitektur virtualisasi untuk jaringan wireless LAN card. Pengguna dapat mengkonfigurasi virtual ini untuk dapat menghubungkan ke jaringan nirkabel yang berbeda. Proses *handoff* dapat terlihat di wireshark ketika *mobile station* bergerak menjauhi *Access Point* awal dan masuk ke dalam jangkauan *Access Point* baru. Proses *handoff* terjadi pada saat signal strength terukur sebesar -87 db yaitu pada jarak 22 meter. Pada saat *mobile station* bergerak menjauhi *Access Point* lama, level signal yang tertangkap akan semakin lemah. Pada saat titik tertentu, yaitu pada saat *mobile station* berada pada irisan antara coverage *Access Point* lama dan coverage *Access Point* baru, *mobile station* akan memutuskan untuk menjalin hubungan dengan *Access Point* baru yang level signal nya lebih besar. Pada saat ini lah terjadi proses perpindahan atau yang disebut dengan proses *handoff*. Dalam proses *handoff* atau perpindahan koneksi antara *Access Point* awal ke *Access Point* yang baru, terdapat selang waktu atau yang disebut dengan *handoff* latency. Seperti yang telah diketahui, bahwa pada saat terjadi *handoff*, *mobile station* memerlukan waktu untuk dapat membangun koneksi baru ke jaringan. Waktu yang dibutuhkan pada saat terjadi proses perpindahan ini (*handoff* latency) dapat diukur dari selang waktu ketika *mobile station* masih mendapatkan network dari *Access Point* awal dengan ketika *mobile station* mendapatkan network baru dari *Access Point* selanjutnya.



Gambar 6 Grafik pada saat terjadi *Handoff*

Dari gambar 6 paket ke 2159 hingga 2162 adalah paket yang didapat *mobile station* disaat berada dalam coverage *Access Point* awal (*Access Point* 2). Sedangkan paket ke 2317 hingga 2320 adalah paket yang didapat *mobile station* disaat berada dalam coverage *Access Point* baru (*Access Point* 1). Rentang waktu dari paket terakhir yang diakses dari *Access Point* awal ke acces point baru merupakan waktu yang dibutuhkan *mobile station* untuk melakukan proses *handoff* atau perpindahan network. Waktu yang dibutuhkan pada saat terjadi proses perpindahan ini adalah sebesar 127,09067 ms. Pada saat terjadi proses perpindahan (*handoff*), streaming yang dilakukan oleh *mobile station* tetap terhenti meskipun koneksi telah berhasil dibangun kembali.

4. KESIMPULAN

Access Point yang dirancang dalam system operasi Ubuntu 11.04 dengan menggunakan aplikasi WICD telah berhasil diimplementasikan. Perancangan jaringan WLAN dalam proyek akhir ini mampu melakukan *handoff*, sehingga koneksi jaringan tetap terjaga ketika *mobile station* berpindah *Access Point*. Pada saat terjadi *handoff*, terdapat selang waktu atau yang disebut dengan *handoff* latency yaitu pada saat *mobile station* berpindah dari satu *Access Point* ke *Access Point* lainnya sebesar 126,0791 ms. Proses *handoff* terjadi ketika level penguatan berkisar -87 dB, yang terukur pada jarak 22 meter dari *Access Point* awal. Serta streaming yang dilakukan pada saat *handoff* terputus, meskipun jaringan tetap terkoneksi. Streaming akan berjalan kembali, jika di refresh terlebih dahulu. Adapun saran untuk meliputi pada saat *handoff*, waktu yang dibutuhkan tidak terlalu lama, sehingga user tidak terlalu merasakan delay-nya. 2. Dapat dicoba untuk aplikasi VoIP.

REFERENCES

- [1] Madan Lal Tatarwal, Ashutosh Kuntal and Purnendu Karmakar. (2014), "A Review on *Handoff* Latency Reducing Techniques in IEEE 802.11 WLAN", International Journal of Computer Applications (IJCA).
- [2] Souransu Banerji and Rahul Singha Chowdury. (2013), "On IEEE 802.11: Wireless LAN Technology", International Journal of Mobile Network Communications and Telematics (IJMNCT).
- [3] Debabrata Sarddar, Joydeep Banarjee, Tatha gata Chakraborti and friends. (2011), "Fast *Handoff* Implementation Using Distance Measurements Between *Mobile station* and AP's", Students Technology Symposium (Tchsym), 2011 IEEE, page (s): 81-86.
- [4] S. Ketheeswaren, Sr. Ashritha and S. Rosilinmary. (2010), "Wireless LAN for a Library", International Conference on E-Resources in Higher Education: Issues, Challenges, Opportunities and Developments.
- [5] Edward Insam, PhD, BSc, in TCP/IP Embedded Internet Applications, 2003.
- [6] Rawat, Anshuman Sing, Sangho Shin Andrea G. Forte and Henning Schulzrinne. (2004), "Reducing MAC Layer *Handoff* Lantency in IEEE 802.11 Wireless LANs.
- [7] David J. Wright, "Maintaining QoS During Handover Among Multiple Wireless Access Technologies", International Conference on Mobile Commerce, Toronto, July 2007