

RANCANG BANGUN DAN ANALISIS UNJUK KERJA TVLAN DENGAN JARINGAN LAN DAN WLAN

Heru Supriyono¹, Muhammad Wakhid Nur Hidayat², dan Muhammad Kusban¹

¹ Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta

² Jurusan Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Surakarta

Kontak email: Heru.Supriyono@ums.ac.id

Abstrak

Penyiaran televisi (TV) yang dipakai sampai saat ini dilakukan berbasis perambatan gelombang elektromagnetik melalui udara yang disebut dengan TV broadcast. Siaran dari stasiun TV dapat diterima dan dinikmati dengan menggunakan pesawat TV atau komputer yang dilengkapi dengan perangkat TV tuner. Streaming TV broadcast adalah menyiarkan TV broadcast dengan menggunakan media jaringan komputer. Artikel ini memaparkan penelitian tentang pembangunan streaming TV broadcast pada jaringan local area network (LAN) berbasis kabel dan nirkabel (wireless LAN/WLAN). Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah streaming TV broadcast pada sebuah LAN kabel dan wireless LAN dan kemudian membandingkan unjuk kerjanya berdasarkan parameter quality of service (QoS) meliputi throughput, delay dan jitter. Streaming TV broadcast dibangun menggunakan TV tuner untuk menangkap siaran TV broadcast dan perangkat videolan converter (VLC) yang digunakan sebagai server dan pengakses siaran TV dari server ke client. Perubahan bitrate video dan jumlah klien yang mengakses digunakan untuk menguji kinerja tv streaming antara jaringan LAN dan Wireless-LAN. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin besar bitrate video dan jumlah klien yang digunakan maka delay dan jitter akan meningkat, sedangkan throughput akan turun karena lalu lintas jaringan semakin padat. Perbedaan kinerja antara jaringan LAN dan Wireless-LAN tidak begitu jauh dikarenakan jaringan Wireless yang digunakan adalah Wireless tipe 802.11n dengan kecepatan hingga 300 Mbps dan jaringan LAN yang digunakan mempunyai kecepatan hingga 100 Mbps.

Kata kunci : Streaming TV, LAN, Wireless-LAN, Bitrate Video.

Pendahuluan

Penyiaran televisi (TV) yang dipakai sampai saat ini dilakukan berbasis perambatan gelombang elektromagnetik melalui udara yang disebut dengan TV broadcast. Siaran dari stasiun TV dapat diterima dan dinikmati dengan menggunakan pesawat TV atau komputer yang dilengkapi dengan perangkat TV tuner. Streaming TV broadcast adalah menyiarkan TV broadcast dengan menggunakan media jaringan komputer.

Streaming TV dapat dilakukan dengan media online dengan menggunakan internet maupun pada jaringan lokal yang dikenal dengan local area network (LAN) yang tidak memerlukan bandwidth internet. Pada streaming TV untuk jaringan LAN, diperlukan sebuah komputer yang dilengkapi dengan TV tuner untuk menangkap siaran TV broadcast yang untuk selanjutnya komputer ini berperan sebagai server streaming TV. Komputer selain server, disebut dengan istilah komputer client, dapat menikmati siaran TV yang dipilih oleh komputer server TV streaming dengan cara menyambungkannya ke server sehingga membentuk sebuah jaringan LAN baik berbasis kabel maupun nirkabel yang dikenal dengan wireless LAN (WLAN).

Manfaat dari pembangunan sistem streaming TV broadcast pada jaringan LAN, pada penelitian ini disebut dengan TVLAN, adalah untuk sebuah rumah atau tempat kost mahasiswa yang tidak ada fasilitas ruang keluarga untuk menonton TV bersama sedangkan mereka mempunyai komputer maka masing-masing penghuni tidak perlu membeli TV sendiri-sendiri namun cukup dengan membangun TVLAN. Beberapa penelitian mengenai streaming yang peneliti dapatkan dari internet adalah kebanyakan untuk video on demand diantaranya adalah penelitian mengenai analisis live streaming untuk telepon genggam dengan jaringan HSDPA (Suhendra, 2009), penelitian tentang video on demand dengan Windows Media Service 9.0 (Wibowo, 2011) dan penelitian tentang streaming video pada jaringan LAN (Adila dkk, 2009). Penelitian tentang streaming TV broadcast pernah dilaporkan oleh Purnomo, dkk (2012) namun hanya diimplementasikan dengan jaringan LAN berbasis kabel dan analisisnya hanya terbatas pada besarnya bandwidth yang digunakan pada komputer server terhadap banyaknya komputer client yang terhubung. Analisis kualitas streaming atau yang dikenal dengan quality of service (QoS) dan implementasinya pada WLAN belum pernah dilaporkan oleh peneliti sebelumnya.

Dalam publikasi ini akan dipaparkan penelitian yang telah dilakukan tentang pembangunan sebuah TVLAN untuk jaringan LAN kabel dan WLAN dan analisis unjuk kerjanya berdasarkan parameter QoS yang meliputi delay, jitter dan throughput serta kaitannya dengan saturasi jaringan LAN akibat dari berapa banyak pengguna TVLAN pada waktu bersamaan.

Suhendra (2009) melakukan penelitian tentang analisis QoS streaming video pada smart phone. Analisis QoS dilakukan pada jaringan HSDPA menggunakan satu *server*, dua *server* dan tiga *server*. Dari hasil penelitian, kualitas gambar dan suara yang didapatkan dari live streaming sudah cukup baik dengan beban satu sampai dengan tiga server. Kemudian, Wibowo (2011) memaparkan hasil penelitiannya tentang “*Implementasi Video On Demand Dengan Menggunakan Aplikasi Windows Media Services Versi 9.0*”. Dari hasil eksperimennya, peneliti menyimpulkan bahwa hasil streaming dapat dilihat dari dua sisi, yaitu dari sisi kualitas audio dan video yang dihasilkan dan berapa besar penggunaan bandwidth pada jaringan; semakin kecil data stream yang dialirkan ke jaringan akan semakin kecil pula bandwidth yang digunakan namun dengan kualitas yang kurang bagus.

Publikasi terakhir yang digunakan referensi dalam penelitian ini adalah artikel yang ditulis oleh Adila dkk (2009) tentang “*Video Streaming Dengan Videolan Project*”. Dari penelitiannya tersebut dapat diketahui bahwa videolan converter (VLC) dapat digunakan baik sebagai server streaming video pada komputer server maupun dapat digunakan untuk mengakses video streaming pada komputer client. VLC juga mempunyai kemampuan untuk mentranscode input *stream* kemudian dialirkan ke jaringan dan mampu menampilkan kualitas hasil *streaming* yang hampir sama dengan data aslinya. Berdasarkan publikasi ini, maka dalam penulis memutuskan juga menggunakan VLC sebagai tool (perangkat) untuk server TVLAN.

Konsep Video Streaming

Menurut Saputra (2010) *streaming* adalah sebuah teknologi untuk memainkan file video atau audio secara langsung ataupun dengan *pre-recorded* dari sebuah mesin *server* baik melalui jaringan internet maupun jaringan lokal. File video atau audio yang diletakkan pada sebuah *server* dapat secara langsung dijalankan pada komputer klien setelah ada permintaan tanpa harus mengunduh dan menyimpan file tersebut ke komputer client.

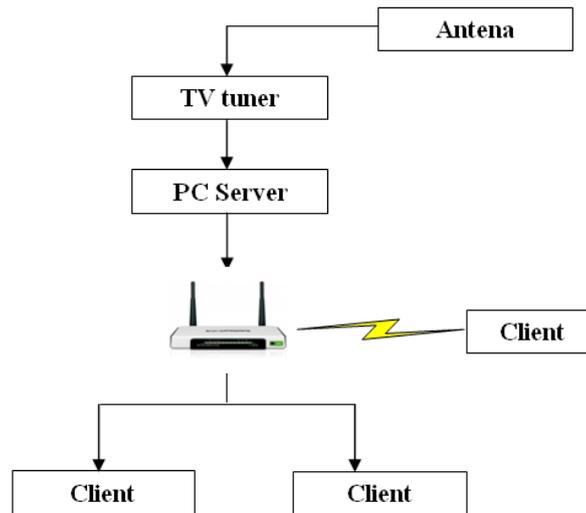
Quality of Service (QoS)

QoS didefinisikan sebagai suatu pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari suatu layanan. Kinerja jaringan komputer dapat bervariasi akibat beberapa masalah, seperti halnya masalah *bandwith*, *latency* dan *jitter* yang dapat membuat efek yang cukup besar bagi banyak aplikasi. (Rizaldi, dkk 2010).

Metode Penelitian

Pada penelitian ini diperlukan perangkat keras dan perangkat lunak untuk eksperimen video streaming. Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebuah personal computer (PC) Server (processor Intel Core-i3 3,1 GHz, Memory 2GB), 3 Buah laptop sebagai client (jenis: ASUS A43SJ, ASUS A4HH dan MSI Cx420), kabel UTP, konektor RJ-45, *Wireless N Router TP-Link MR3420*, *Tv Tuner Pixelview 8000GT*, dan Antena PF Digital DGT-5000. Disamping perangkat keras tersebut, perangkat lunak yang digunakan adalah aplikasi *TV Tuner* untuk menangkap siaran TV broadcast, *VLC MediaPlayer* untuk server video dan juga untuk mengakses video pada komputer client dan *Wireshark* tool untuk merekam komunikasi data antara server dengan client.

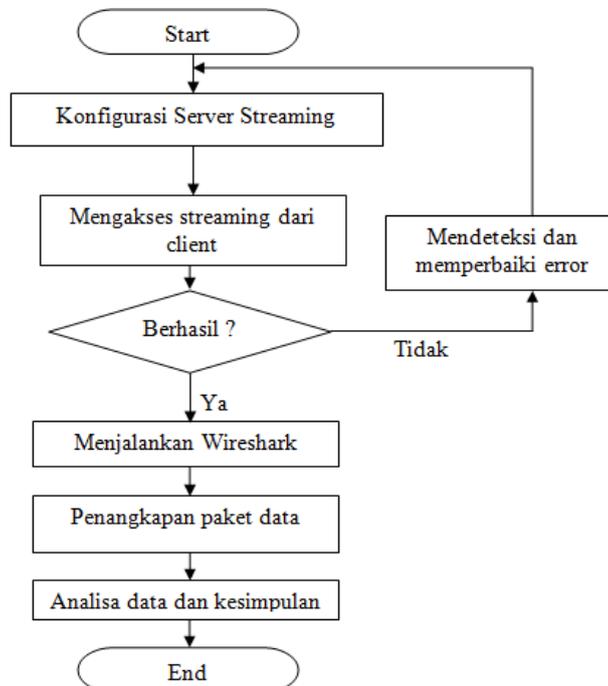
Pada penelitian ini, TVLAN dirancang pada jaringan LAN berbasis kabel UTP dan jaringan WLAN. Pertama-tama, siaran TV broadcast yang ditangkap oleh *antenna* diakses oleh komputer server dengan menggunakan perangkat TV tuner. Kemudian, dengan menggunakan aplikasi *VLC MediaPlayer* yang ada pada komputer server, server melakukan *streaming* siaran TV menuju klien baik pada jaringan berbasis LAN kabel maupun jaringan WLAN melalui perangkat *Wireless N Router TP-Link MR3420*. Pengujian dilakukan dengan cara melakukan streaming siaran TV broadcast pada client kemudian komunikasi data antara server dan client direkam menggunakan *Wireshark* untuk kemudian dianalisis QoS-nya. Variabel yang diubah dalam pengujian adalah perubahan *bitrate* video yang digunakan dan jumlah client yang melakukan *streaming* TV pada waktu bersamaan. Skema sistem streaming yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema sistem streaming

Pengujian Broadcast TV Streaming

Tahap-tahap pengujian *broadcast tv streaming* dapat dijelaskan sebagai berikut. Tahap pertama adalah perlu melakukan konfigurasi *server streaming* agar *server streaming* dapat melakukan siaran tv menuju *client*. Setelah itu *client* melakukan percobaan akses *streaming*. Ketika *client* akan melakukan akses *streaming* maka perlu dilakukan konfigurasi *media player* yang pada penelitian ini menggunakan media player VLC. Apabila *client* gagal melakukan akses maka dilakukan deteksi dan perbaikan terhadap kesalahan yang menyebabkan gagalnya akses *streaming* dan dilakukan konfigurasi ulang pada *server streaming*. Jika *client* berhasil melakukan akses *streaming*, sesaat itu juga *client* menjalankan *wireshark* dan dilakukan penangkapan terhadap data *streaming* yang diakses. Setelah berhasil melakukan *capture* data, data tersebut kemudian dianalisa dan diambil kesimpulan. Skema pengujian yang dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada diagram alir Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir pengujian TVLAN

Dalam eksperimen, peneliti menggunakan *bitrate* terkecil 128 kbps dikarenakan dengan *bitrate* sekecil itu video masih bisa dinikmati dengan kualitas lumayan bagus. Pada skenario pengujian, resolusi video yang digunakan yaitu 720x576 dikarenakan *tv tuner* yang digunakan hanya mendukung resolusi maksimal 720x576 dan tidak mendukung resolusi *High Definition* (HD). Proses pengambilan data dilakukan pada masing masing *client* untuk

mengetahui data yang diterima oleh masing-masing *client*. Data-data yang diperoleh akan dianalisa berdasarkan parameter QoS untuk mengetahui performansi *broadcast tv streaming*.

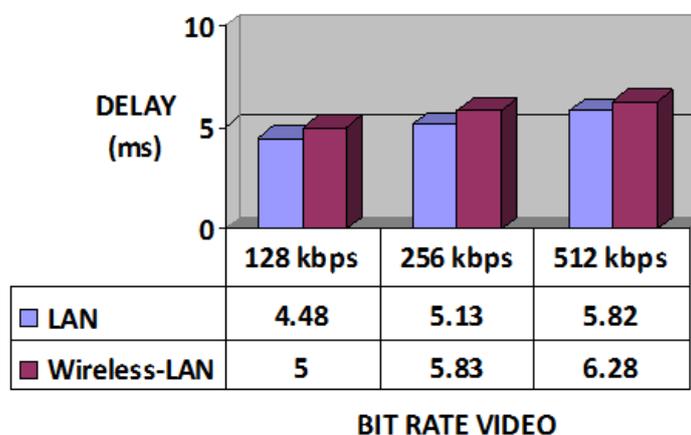
Hasil Dan Pembahasan

Pada penelitian ini eksperimen dan pengambilan data dilakukan dengan cara melakukan streaming sebanyak 3 kali selama ± 1 menit pada sisi klien. Kualitas streaming dinalisis berdasarkan hasil pengukuran dan perhitungan terhadap parameter QoS yang meliputi *delay*, *jitter* dan *throughput*. Perhitungan parameter ini dilakukan berdasarkan data komunikasi data yang diperoleh dengan menggunakan perangkat Wireshark. Jumlah client yang melakukan streaming pada waktu yang bersamaan diubah-ubah yaitu satu, dua dan tiga client sedangkan bit rate video untuk masing-masing jumlah client diubah-ubah yaitu 128 kbps, 256 kbps, dan 512 kbps.

Hasil Pengujian TV streaming dengan satu klien.

Delay dengan satu klien

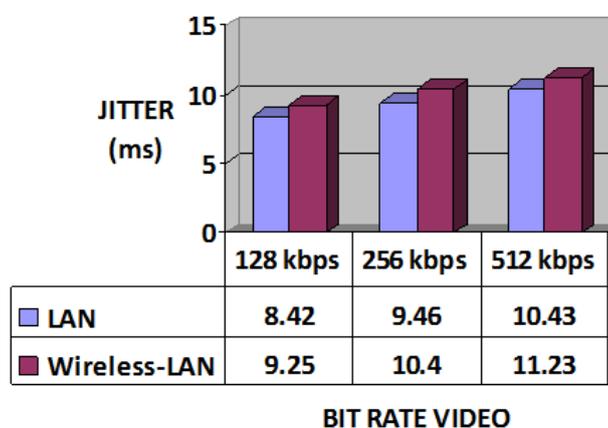
Setelah dilakukan pengujian dan pengambilan data, dapat diketahui bahwa *delay* tertinggi akses *streaming* dengan 1 klien terjadi pada saat proses *streaming* melalui jaringan WLAN menggunakan *bitrate* video 512 kbps yakni sebesar 6.28 ms. Sedangkan *delay* terendah terjadi pada saat proses *streaming* melalui media jaringan LAN pada *bitrate* video 128 kbps yakni sebesar 4.48 ms. Perbandingan data *delay* dari kedua jaringan tersebut dapat digambarkan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Grafik perbandingan *delay* tv streaming dengan satu klien

Jitter dengan satu klien

Setelah dilakukan eksperimen streaming dan pengambilan data menggunakan perangkat Wireshark dapat dilihat bahwa nilai *jitter* tertinggi terjadi pada jaringan WLAN pada *bitrate* 512 kbps dengan nilai *jitter* 11.23 ms sedangkan nilai *jitter* terendah terjadi ketika *streaming* dilakukan melalui media jaringan LAN pada *bitrate* 128 kbps dengan nilai 8.42 ms. Perbandingan *jitter* tv *streaming* antara jaringan LAN dan WLAN secara grafis dapat dilihat pada Gambar 4.

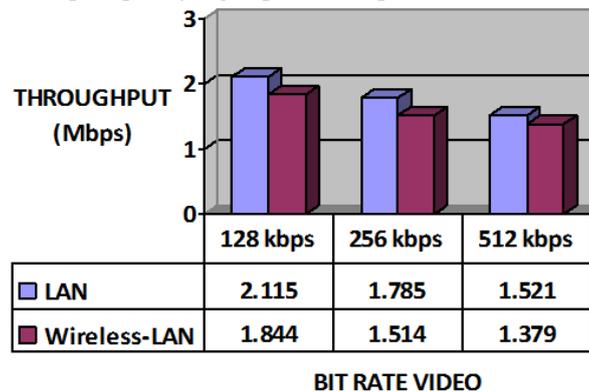


Gambar 4. Grafik perbandingan *jitter* tv streaming dengan satu klien

Throughput dengan satu klien

Berdasarkan data percobaan dapat diketahui bahwa nilai *throughput* tertinggi terjadi pada proses *streaming* adalah melalui media jaringan LAN menggunakan *bitrate* 128 kbps yaitu dengan nilai *throughput* 2.115 Mbps

sedangkan nilai terendah adalah dengan nilai *throughput* 1.379 Mbps terjadi pada proses *streaming* melalui media jaringan WLAN pada bitrate 512 kbps seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5.

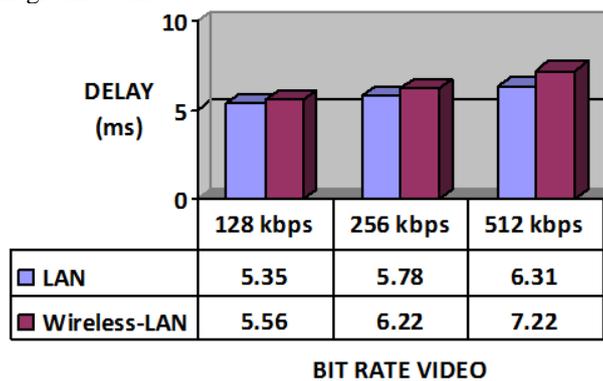


Gambar 5. Grafik perbandingan *throughput* tv streaming dengan satu klien

Hasil Pengujian TV streaming dengan dua klien.

Delay dengan dua klien (Prosedur eksperimen dengan dua klien sama dengan eksperimen dengan satu klien).

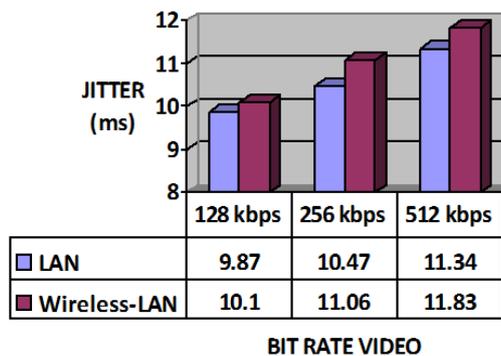
Berdasarkan hasil pengujian dapat diketahui bahwa secara umum nilai *delay* akses dua klien lebih besar dari nilai *delay* akses dengan satu klien. Nilai *delay* baik pada jaringan LAN dan WLAN mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan *bitrate*. Nilai *delay* terbesar terjadi pada pengujian menggunakan jaringan WLAN pada *bitrate* 512 kbps yaitu sebesar 7.22 ms sedangkan nilai *delay* terendah terjadi pada *bitrate* 128 kbps menggunakan jaringan LAN dengan nilai 5.35 ms. Secara grafis perbandingan nilai *delay* tv streaming yang didapatkan menggunakan dua klien dapat digambarkan dalam grafik Gambar 6.



Gambar 6. Grafik perbandingan *delay* tv streaming dengan 2 klien

Jitter dengan dua klien

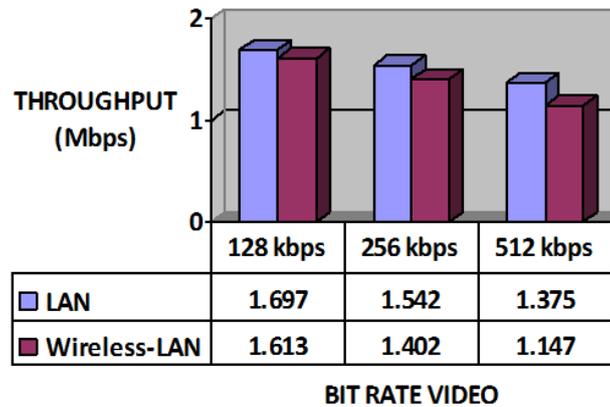
Hasil eksperimen TVLAN menunjukkan nilai *jitter* paling besar terjadi pada jaringan WLAN dengan *bitrate* 512 kbps yaitu sebesar 11.83 ms sedangkan nilai *jitter* paling rendah terjadi pada jaringan LAN dengan *bitrate* 128 kbps yaitu sebesar 9.87 ms. Grafik nilai *jitter* tv streaming yang didapatkan menggunakan 2 klien pada jaringan LAN dan WLAN dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik perbandingan *jitter* tv streaming dengan 2 klien

Throughput dengan dua klien

Hasil eksperimen menunjukkan bahwa secara umum *throughput* akses dengan dua klien lebih kecil dibandingkan dengan satu klien dan *throughput* semakin menurun seiring dengan peningkatan *bitrate* video yang digunakan. Nilai pada *bitrate* 128 kbps jaringan LAN merupakan nilai *throughput* terbesar yaitu sebesar 1.697 Mbps sedangkan nilai pada *bitrate* 512 kbps jaringan WLAN merupakan nilai *throughput* terendah yaitu sebesar 1.147 Mbps. Perbandingan nilai *throughput* tv streaming yang didapatkan menggunakan dua klien dapat digambarkan dalam grafik Gambar 8.



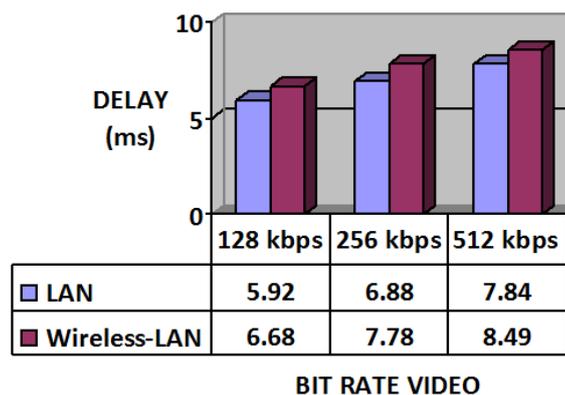
Gambar 8. Grafik perbandingan *throughput* tv streaming dengan 2 klien

Pengukuran Hasil Pengujian TV streaming dengan tiga klien.

Sama dengan pengukuran pada pengujian akses *streaming* menggunakan 1 klien dan 2 klien. Berdasarkan data yang sudah diambil, didapatkan hasil pengukuran sebagai berikut :

Delay dengan tiga klien

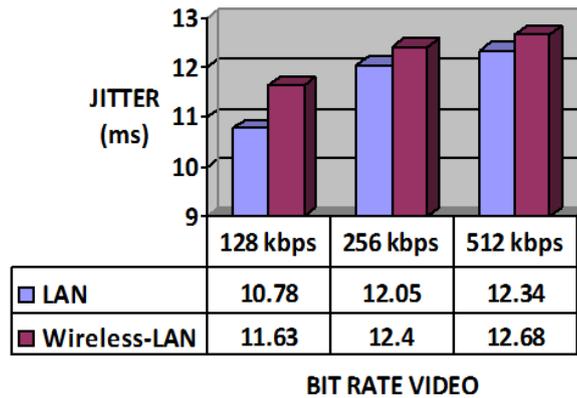
Data *delay* yang didapatkan pada pengujian dengan menggunakan 3 klien ini diambil pada tiap-tiap klien, hal ini bertujuan untuk mengetahui besarnya *delay* yang terjadi pada tiap-tiap klien. Data hasil eksperimen menunjukkan bahwa secara umum nilai *delay* dengan tiga klien lebih besar dibandingkan dengan nilai *delay* yang terjadi pada akses streaming menggunakan satu klien dan dua klien. Nilai *delay* terus meningkat seiring peningkatan jumlah klien yang mengakses streaming. Nilai *delay* terbesar pada akses streaming dengan 3 klien terjadi pada *bitrate* 512 kbps dengan jaringan WLAN yaitu sebesar 8.49 ms sedangkan yang terendah sebesar 5.92 ms terjadi pada jaringan LAN dengan *bitrate* 128 kbps. Perbandingan nilai *delay* tv streaming yang didapatkan dapat digambarkan dalam grafik Gambar 9.



Gambar 9. Grafik perbandingan *delay* tv streaming dengan 3 klien

Jitter dengan tiga klien

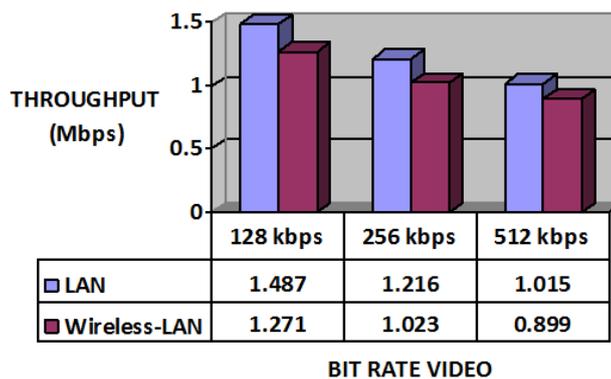
Hasil percobaan menunjukkan bahwa secara umum nilai *jitter* semakin meningkat ketika *bitrate* video ditingkatkan. Nilai *jitter* jaringan WLAN masih lebih besar dari jaringan LAN dengan nilai *jitter* terbesar masih terjadi pada jaringan WLAN dengan *bitrate* 512 kbps yaitu sebesar 12.68 ms sedangkan nilai *jitter* terendah terjadi pada *bitrate* 128 kbps jaringan LAN yaitu sebesar 10.78 ms. Nilai *jitter* tersebut masih terhitung kecil untuk video satu arah. Grafik perbandingan nilai *jitter* tv streaming yang didapatkan menggunakan 3 klien pada jaringan LAN dan WLAN dapat digambarkan dalam Gambar 10.



Gambar 10. Grafik perbandingan *jitter* tv streaming dengan 3 klien

Throughput dengan tiga klien

Tidak seperti nilai *delay* dan *jitter* yang terjadi, nilai *throughput* berbanding terbalik dengan jumlah klien yang terhubung. Nilai *throughput* yang terjadi dengan tiga klien menjadi lebih kecil dari pada nilai yang terjadi ketika menggunakan satu klien dan dua klien. Nilai terbesar yaitu 1.487 Mbps terjadi pada jaringan LAN dengan *bitrate* video 128 kbps sedangkan nilai terendah sebesar 0.899 Mbps terjadi pada jaringan WLAN dengan *bitrate* video 512 kbps. Secara grafis perbandingan nilai *throughput* yang terjadi pada pengaksesan tv *streaming* menggunakan tiga klien dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik perbandingan *throughput* tv streaming dengan 3 klien

Pembahasan

Dari hasil eksperimen didapatkan hasil bahwa nilai *delay* dan *jitter* akan semakin besar ketika *bitrate* video *streaming* semakin besar begitu pula ketika jumlah klien semakin besar, sebaliknya nilai *throughput* akan semakin kecil. Hal ini dikarenakan penambahan *bitrate* video dan klien dapat menambah kepadatan lalu lintas jaringan. Dalam eksperimen yang dilakukan dapat diketahui bahwa proses *broadcast* TV *streaming* yang terjadi melalui jaringan WLAN mempunyai kinerja yang hampir sama dengan jaringan LAN hal ini dikarenakan proses *broadcast* tv *streaming* menggunakan jaringan WLAN tipe 802.11n yang mempunyai kecepatan hingga 300Mbps sedangkan jaringan LAN yang digunakan mempunyai *link speed* 100 Mbps.

Kesimpulan

Pada proses *broadcast* tv *streaming*, *bitrate* video dan jumlah klien yang mengakses sangat berpengaruh pada kualitas dari layanan tersebut. Semakin besar *bitrate* dan jumlah klien yang mengakses, maka *delay* dan *jitter* semakin besar. Sedangkan *throughput* semakin kecil. Hal ini dikarenakan karena lalu lintas akan semakin padat dan akan semakin banyak antrian data. Pada pengujian yang dilakukan, sistem yang dibangun mempunyai kinerja yang sangat bagus dan tidak ada perbedaan yang signifikan antara jaringan LAN dengan jaringan WLAN. Hal ini ditandai dengan *delay* dan *jitter* yang sangat kecil. Nilai *delay* terbesar hanya sebesar 8.49 ms pada *bitrate* 512 kbps menggunakan 3 klien, sedangkan nilai *jitter* terbesar hanya sebesar 12.68 ms pada *bitrate* 512 kbps menggunakan 3 klien. Kinerja *broadcast* tv *streaming* pada jaringan WLAN semakin mendekati kinerja jaringan LAN dengan kabel UTP pada kondisi optimal.

Pernyataan

Materi yang dipaparkan dalam artikel ini adalah sebagian dari Skripsi Program Sarjana (S1) Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Surakarta oleh Muhammad Wakhid Nur Hidayat.

Daftar Pustaka

- Adila.A Aprinal, dkk., (2009). “ Video Streaming dengan Video LAN Project ”. *Elektron*, Vol. 1 No. 2, hal. 87-96.
- Purnomo, Yuli Adi; Muslich, Mochamad; dan Kusban, Muhammad., (2012), Web management tv streaming online menggunakan usb tv tunner, *Jurnal Emitor*, Vol. 12 No. 01, hal. 34 – 39.
- Safars. 2010. “ *Komunikasi Data dengan TCP dan UDP* ”. < <http://ft.uika-bogor.ac.id/safars/2010/12/komunikasi-data-tcp-udp/> > Diakses 5 September 2012.
- Saputra, Alief Chandra Agil. 2010. “ *Cara Cepat Bikin Live TV di Blog dan Website* ”. Penerbit ANDI : Yogyakarta.
- Satwika, I Kadek Susila. 2011. “ *Proses Video Streaming dengan Protocol Real Time Streaming Protocol* ”. <<http://staff.unud.ac.id/~linawati/wp-content/uploads/2011/07/proses-video-streaming-dengan-protocol-rtsp.pdf>> Diakses 3 September 2012.
- Suhendra, Made. 2009. “ *Analisa Performansi Live Streaming dengan Menggunakan Jaringan HSDPA* ”. Naskah Publikasi. Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Waluyo, Oktava Prihantoro. 2011. “ *Implementasi Broadcast TV pada Local Area Network Berbasis Sistem Operasi Ubuntu 10.10* ”. Tugas Akhir. Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Wibowo, Dega Suro. 2011. “ *Implementasi Video On Demand dengan Menggunakan Aplikasi Windows Media Services Versi 9.0* ”. Naskah Publikasi. Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang.