

SIMULASI DAN ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMANSI JARINGAN MANET (MOBILE AD HOC NETWORK) UNTUK APLIKASI VIDEO MENGGUNAKAN ROUTING PROTOCOL AODV (AD HOC ON-DEMAND DISTANCE VECTOR) DAN OLSR (OPTIMIZED LINK STATE ROUTING)

Debora Valentina Silaban¹, Sofia Naning Hertiana², Asep Mulyana³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Mobile ad hoc Network (MANET) merupakan sebuah jaringan wireless yang terdiri dari node-node yang bersifat mobile dan berkumpul secara spontan kemudian berkomunikasi tanpa memerlukan infrastruktur yang bersifat tetap dengan topologi yang dinamis. Karena sifat node yang mobile, banyak tantangan yang dihadapi oleh jaringan mobile ad hoc, seperti akibat penambahan jumlah node, akibat pergerakan node, dan ukuran paket yang dikirimkan. Untuk memudahkan komunikasi didalam jaringan, sebuah routing protocol digunakan untuk menemukan rute antar node. Dalam membangun MANET routing protocol, diusahakan efisiensi jaringan dengan delay yang seminimal mungkin dan throughput yang semaksimal mungkin, sehingga performansi MANET tetap terjaga.

MANET memiliki banyak aplikasi dalam penyelamatan korban bencana alam, perang dan operasi darurat. Aplikasi multimedia misalnya video streaming sangat dibutuhkan dalam keadaan tersebut. Namun dalam pengaplikasiannya, video streaming memerlukan bandwidth yang lebar serta delay yang minimum. Sedangkan MANET memiliki keterbatasan bandwidth, jarak transmisi dan daya baterai tiap user. Oleh karena itu, diperlukan routing protocol yang dapat mengatasi keterbatasan tersebut.

Pada tugas akhir ini dilakukan simulasi MANET untuk menganalisis performansi protocol routing AODV (Ad-hoc On-demand Distance Vector) dan OLSR (Optimized Link State Routing) saat dilewatkan trafik video. Dari kedua protocol routing tersebut, dianalisis performansinya berdasarkan parameter-parameter seperti : delay and to end, delay jitter, throughput, packet loss dan PSNR, dengan skenario pengaruh penambahan jumlah node dan pengaruh perubahan kecepatan perpindahan node pada dua video yang akan disimulasikan secara terpisah. Untuk generator trafik aplikasi menggunakan trafik VBR (Variable Bit Rate) yang berupa aplikasi video dengan pengkodean H.264/AVC. Pada simulasi terlihat bahwa performansi layanan data yang diuji dalam kajian delay, jitter, packet loss dan throughput dapat dibuktikan sebagai berikut. Untuk analisis delay yang digunakan delay end-to-end pada AODV sebesar 49 ms dan OLSR sebesar 70 ms, dari nilai batas 150 ms berdasar dari standar ITU-T G.114. Kemudian performansi throughput pada AODV secara umum kualitas layanan yang diperoleh sebesar 81 kbps, sedangkan pada OLSR hanya mampu teruji sebesar 47 kbps. Pengujian jitter pada AODV sebesar 30 ms dan pada OLSR 42 ms dari nilai batas 30 ms berdasar dari standar ITU-T. Nilai jitter berguna untuk layanan real time voice. Pengujian packet loss pada AODV 1.09% sedangkan pada OLSR 44.86%. Pada analisis performansi kualitas transmisi yang dinyatakan dalam PSNR pada MANET dengan protokol routing AODV memiliki interval dua kali lipat dari standar minimum yang ditetapkan untuk layanan. Pada AODV nilai PSNR berkisar antara 23 hingga 41 dB dari batas minimum < 20 dB yang distandarkan untuk layanan. Pada OLSR memiliki nilai kualitas transmisi yang berada di batas nilai minimum, yaitu bernilai antara 13-28 dB dari nilai batas minimum < 20 dB. Sedangkan pada MOS yang diperoleh untuk metode obyektif yaitu termasuk dalam skala 4 (Good) untuk AODV sedangkan skala 2 (Poor) untuk OLSR. Pada simulasi terlihat bahwa AODV lebih bagus dibandingkan OLSR.

Kata Kunci : Protokol Routing, Wirelles, Ad-Hoc Network, AODV, OLSR.

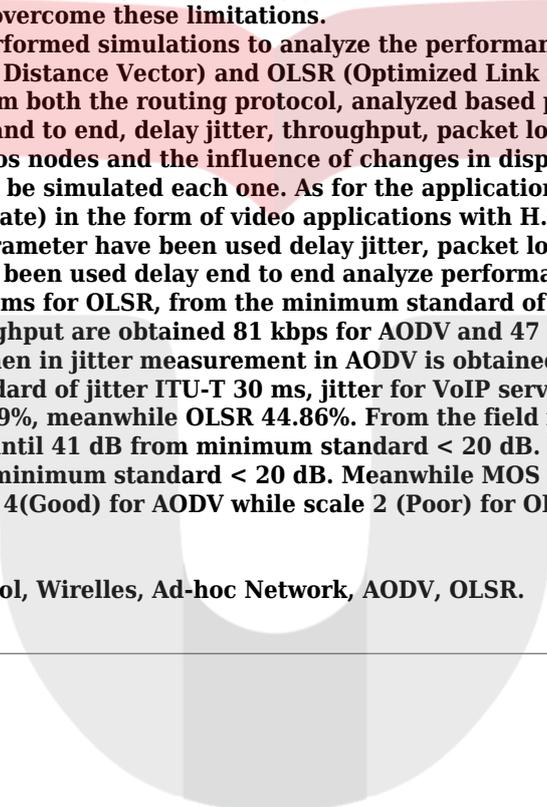
Abstract

Mobile Ad hoc Networks (Manet) is a wireless network consisting of nodes that are mobile and come together spontaneously and communicate without the need for fixed infrastructure with a dynamic topology. Because of the nature of the mobile node, many challenges faced by mobile ad hoc networks, as a result the number of nodes, due to node movement, and the size of the package sent. To facilitate communication within the network, a routing protocol used to discover routes between nodes. In building a Manet routing protocols, network efficiency sought by the minimum delay and maximum throughput, so the performance Manet maintained.

Manet has many applications in saving the victims of natural disasters, war and emergency operations. Multimedia applications such as video streaming is required in these circumstances. But to apply, video streaming requires a wide bandwidth and minimum delay. While Manet has limited bandwidth, transmission range and battery power of each user. Therefore, the required routing protocol that can overcome these limitations.

So, in this final task be performed simulations to analyze the performance Manet routing protocol AODV (Ad-hoc On-demand Distance Vector) and OLSR (Optimized Link State Routing) as the video traffic is passed. From both the routing protocol, analyzed based performansinya parameters such as delay and to end, delay jitter, throughput, packet loss and PSNR, with the addition of impact scenarios nodes and the influence of changes in displacement velocity nodes for the two videos that will be simulated each one. As for the application traffic generator using traffic VBR (Variable Bit Rate) in the form of video applications with H.264/AVC coding. In data analyze perform by the parameter have been used delay jitter, packet loss and throughput. Hence, in delay analyze which has been used delay end to end analyze performance are obtained for AODV about 49 ms and 70 ms for OLSR, from the minimum standard of delay end to end ITU-T G.114 150 ms. Then throughput are obtained 81 kbps for AODV and 47 kbps for OLSR from the minimum standard. And then in jitter measurement in AODV is obtained 30 ms and 40 ms for OLSR from minimum standard of jitter ITU-T 30 ms, jitter for VoIP service. Packet loss measurement in AODV 1.09%, meanwhile OLSR 44.86%. From the field measurement is could PSNR AODV about 23 dB until 41 dB from minimum standard < 20 dB. Meanwhile, in OLSR get PSNR 13-28 dB, from the minimum standard < 20 dB. Meanwhile MOS be got for objective method are obtained scale 4(Good) for AODV while scale 2 (Poor) for OLSR. In this simulation, AODV is better than OLSR.

Keywords : Routing Protocol, Wirelles, Ad-hoc Network, AODV, OLSR.



Telkom
University

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan yang cepat dalam portable computing platform dan teknologi komunikasi wireless telah mendorong munculnya minat dalam desain dan pengembangan protokol untuk jaringan wireless multi-hop yang dikenal sebagai Mobile Ad hoc Network (MANET). MANET berbeda dengan jaringan wireless single-hop (selular), walaupun sama-sama menggunakan wireless link dan mobile node, tetapi MANET tidak memerlukan base station sebagai relay transmisi, karena node dapat berfungsi sebagai router bagi node yang lain, tetapi tidak tertutup kemungkinan MANET dapat dikombinasikan dengan jaringan selular untuk membentuk jaringan yang lebih luas.

MANET adalah kumpulan mobile host yang secara dinamis dapat membentuk suatu jaringan tanpa menggunakan infrastruktur jaringan yang telah ada atau dipersiapkan sebelumnya dan tanpa menggunakan administrasi terpusat serta dapat berkomunikasi melalui wireless link dengan bandwidth tertentu. MANET dibutuhkan dalam situasi dimana infrastruktur komunikasi tetap tidak tersedia atau rusak. Topologi jaringan dalam MANET dapat berubah secara cepat mengacu perpindahan mobile host. Dalam arsitektur jaringan seperti ini, kehilangan paket tidak hanya dikarenakan oleh kongesti tetapi mungkin juga dikarenakan oleh kegagalan transmisi atau kesalahan rute.

MANET dapat dibangun dengan cepat untuk keperluan darurat, seperti pencarian dan penyelamatan korban, bencana alam, operasi militer dan sebagai aplikasi dalam sarana pendidikan. Video streaming merupakan salah satu contoh aplikasi multimedia yang dapat membantu kebutuhan-kebutuhan tersebut, yang memerlukan visualisasi yang akurat untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan. Aplikasi video streaming memerlukan bandwidth yang lebar, namun MANET memiliki daya yang terbatas, sehingga bandwidth yang ada juga terbatas. Dilain sisi, tujuan adanya jaringan ini adalah untuk memberikan layanan kepada user dengan tetap memperhatikan *quality of service* (QOS).

Protokol ruting MANET juga dapat digunakan secara tepat, yaitu berarti sebuah improvisasi dan untuk tujuan tertentu. Ada berbagai macam protokol routing di Mobile Ad-Hoc Network, diantaranya OLSR (Optimized Link State Routing) yang bersifat proaktif dan AODV (Ad-hoc On-demand Distance Vector) yang bersifat reaktif.

Metode kompresi yang akan digunakan pada tugas akhir ini adalah standar kompresi video H.264/AVC. Standar pengkodean video H.264/AVC memiliki keunggulan dalam rasio kompresi dengan memanfaatkan metoda blok transformasi adaptif yang efektif untuk mengatasi permasalahan keterbatasan *bandwidth* kanal atau media penyimpanan. Tujuan utama dari kompresi video H.264/AVC adalah meningkatkan efisiensi coding dan adaptasi jaringan. Pada video streaming, kualitas gambar bergantung pada *delay end to end*, *delay jitter*, *throughput*, *packet loss* dan PSNR.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, dapat ditarik beberapa rumusan permasalahan. Rumusan masalah meliputi :

1. Pendefinisian dan karakteristik jaringan Mobile Ad Hoc Network (MANET) secara umum.
2. Pendefinisian dan penggunaan video kompresi H.264/AVC yang akan digunakan dalam proses simulasi video streaming.
3. Pembahasan cara kerja routing protocol AODV dan OLSR yang akan diuji kinerjanya dalam jaringan ini.
4. Pembangunan simulasi video streaming menggunakan pengkodean H.264/AVC *Baseline Profile* pada jaringan MANET dengan *Network Simulator*.
5. Analisis kinerja routing protocol dengan mengamati parameter *delay end to end*, *delay jitter*, *throughput*, *packet loss* dan PSNR.

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian untuk Tugas Akhir ini, ada beberapa batasan masalah yang perlu diketahui, yaitu :

1. Simulasi jaringan menggunakan *Network Simulator* (NS-2) yang dijalankan di Linux Slackware.
2. Simulasi generator trafik video menggunakan *Evalvid*.
3. Generator trafik video H.264/AVC yang dipergunakan hanya sebatas pada teknik kompresi video standar yang biasa disebut sebagai *Visual Baseline Profile*.
4. Metrik *Quality of Service* (QOS) yang digunakan untuk mengevaluasi kedua protocol adalah *delay end to end*, *delay jitter*, *throughput*, *packet loss* dan PSNR.
5. Parameter yang berubah adalah jumlah node dan kecepatan perpindahan node.
6. Kondisi jaringan pada saat trafik normal.
7. Tidak membahas tentang keamanan jaringan.
8. Topologi jaringan yang akan digunakan adalah MANET yang terpisah dari jaringan *fixed* pada WLAN.
9. Protokol routing yang dibahas dan dianalisa hanya OLSR dan AODV.
10. Tidak membahas masalah *error resilience* dan *error concealment* pada H.264/AVC.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang hendak didapatkan dari melakukan analisa pada simulasi ini adalah :

1. Mengetahui metode simulasi dan analisis MANET.
2. Mengetahui protocol routing yang lebih baik, antara AODV dengan OLSR untuk trafik video streaming menggunakan pengkodean H.264.
3. Mengetahui pengaruh dari bertambahnya jumlah node dan kecepatan perpindahan node baik terhadap MANET, protocol routing yang digunakan, maupun pada data video yang dikirimkan.

1.5 Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahapan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, tahapan tersebut adalah :

1. Studi literatur

Studi pustaka dilakukan dengan pencarian dan pengumpulan kemudian membaca dan mempelajari literatur - literatur dan kajian - kajian yang berkaitan dengan masalah - masalah yang ada pada Tugas Akhir ini, yang didapat dari beberapa sumber berupa artikel, buku referensi, internet, dan sumber - sumber lain yang berkaitan dengan Tugas Akhir ini.

2. Perumusan Masalah

Dengan menganalisa semua permasalahan yang ada berdasarkan pengamatan terhadap masalah tersebut dan sumber yang ada.

3. Desain Model

Perancangan model dibuat berdasarkan proses studi literatur dan parameter-parameter yang akan dikaji dalam Tugas Akhir ini.

4. Simulasi

Simulasi dilakukan untuk merepresentasikan kinerja model yang telah dibuat berdasarkan blok diagram yang sudah dirancang dan ditampilkan dalam bentuk grafik - grafik atau tabel - tabel sesuai dengan parameter yang telah disebutkan. Simulasi dilakukan untuk mendapatkan kinerja sistem, parameter diubah-ubah untuk mendapatkan berbagai macam kondisi. Perubahan parameter akan dianalisa pengaruhnya terhadap kinerja sistem. Simulasi dilakukan dengan bantuan software simulator *NS 2* dan *Evalvid*.

5. Analisa Hasil Simulasi

Pada bagian ini akan dilakukan analisis dari hasil simulasi berupa *delay end to end*, *delay jitter*, *throughput*, *packet loss* dan PSNR. Dan menganalisis performansi dari routing protocol AODV dan OLSR pada jaringan MANET untuk aplikasi video streaming H.264/AVC *visual*.

6. Penarikan Kesimpulan

Setelah data yang diperoleh dianalisa, dilakukan penarikan kesimpulan dari simulasi jaringan yang telah dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara umum keseluruhan Tugas Akhir ini akan dibagi menjadi beberapa bab bahasan, ditambah dengan lampiran dan daftar istilah yang diperlukan. Berikut merupakan penjelasan dari masing - masing bab:

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang masalah, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian dan sistematik penulisan yang dilakukan pada Tugas Akhir ini.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini membahas teori-teori yang mendukung dan melandasi penulisan Tugas Akhir ini, yaitu tentang video kompresi H.264/AVC *Visual Baseline Profile*, penjabaran umum tentang teori dan konsep dasar MANET, topologi jaringan MANET, protocol routing pada MANET, teori dan cara kerja protokol routing AODV dan OLSR, serta gambaran umum tentang video streaming.

BAB III DESAIN DAN SIMULASI

Bab ini membahas proses desain dan pelaksanaan simulasi, asumsi dasar simulasi dan parameter-parameter yang dibutuhkan.

BAB IV ANALISA HASIL SIMULASI

Bab ini membahas analisa hasil simulasi secara kuantitatif dan kualitatif. Analisa dilakukan terhadap parameter-parameter kerja sistem yang diamati.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari analisa yang telah dilakukan, serta merekomendasi atau memberikan saran perbaikan untuk pengembangan lebih dan penelitian selanjutnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, baik melalui simulasi maupun analisa dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada saat kecepatan perpindahan node bertambah dari 1m/s, 2 m/s, 5m/s, 10m/s 16m/s sampai 20 m/s, *delay end to end*, *delay jitter*, *packet loss* akan mengalami kenaikan pada video akiyo_qcif.yuv dan foreman _qcif.yuv. Hal ini dikarenakan semakin besar kecepatan perpindahan node kondisi jaringan semakin tidak stabil dan banyak pergantian rute. Sedangkan untuk *throughput* dan PSNR nilainya akan semakin turun ketika kecepatan node bertambah.
2. Pada saat jumlah node bertambah dari 10 node, 15 node, 20 node 25 node dan 30 node, *delay end to end* dan *delay jitter* akan bertambah semakin besar pada video akiyo_qcif.yuv dan foreman _qcif.yuv yang menandakan kondisi jaringan semakin tidak stabil. *Delay end to end* dan *delay jitter* yang besar menandakan adanya antrian yang mengakibatkan banyak paket yang di *drop* dan *loss* sehingga *throughput* dan PSNR menjadi menurun sedangkan *packet loss* mengalami kenaikan nilainya ketika jumlah node semakin besar.
3. Performansi video streaming dalam MANET dapat ditingkatkan dengan memperkecil *delay end to end*, *packet loss*, dan *delay jitter* serta menaikkan nilai *throughput*.
4. Terdapat kecenderungan peformansi kuantitatif protokol routing AODV lebih baik dibandingkan dengan protokol routing OLSR. Hal ini dapat dilihat dari *delay end to end*, *packet loss*, dan *delay jitter* OLSR yang lebih besar daripada AODV serta *throughput* dan PSNR OLSR yang lebih kecil daripada AODV.
5. Semakin banyak jumlah node dan semakin cepat perpindahan node di jaringan mengakibatkan kualitas video semakin buruk. Hal ini ditandai dengan semakin menurunnya nilai PSNR (banyak frame dengan kategori *bad*) saat jumlah node dan kecepatan node dinaikkan.

6. H.264 *baseline profile* cukup sensitif dengan kehilangan paket video yang diterima. Sehingga semakin banyak paket yang hilang maka nilai PSNR akan semakin turun.
7. Besar *delay end to end* rata-rata untuk AODV 49 ms dan OLSR 70 ms. Besar *delay jitter* rata-rata untuk AODV 30 ms dan OLSR 42 ms. Besar *throughput* untuk AODV 81 kbps dan OLSR 47 kbps. Besar *packetloss* untuk AODV 1.09% dan OLSR 44.86%. Besar PSNR untuk AODV 23-41 dB dan OLSR 13-28 dB.

5.2 Saran

Dari kesimpulan yang diperoleh, berikut ini saran-saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut :

1. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan dengan menggunakan jenis kompresi lain seperti H.263 sehingga hasil yang akan diperoleh akan bervariasi pada kualitas video kompresi yang digunakan.
2. Dapat digunakan protokol routing selain AODV dan OLSR dalam implementasi pada jaringan MANET.
3. Dapat digunakan video yang lain dalam implementasi pada jaringan MANET.



Telkom
University

DAFTAR PUSTAKA

- Ke,Chih-Heng,Ce-Kuen Shieh,Wen-Shyang Hwang,dan Artur Ziviani.*An Evaluation Framework for More Realistic Simulations of MPEG Video Transmission*.Journal of Information Science and Engineering.2008
- http://hpds.ee.ncku.edu.tw/~smallko/ns2/Evalvid_in_NS2.htm. 2006
- J. Klaue, B. Ratheke, A. Wolisz. *EvalVid – A Framework for Video Transmission and Quality Evaluation*.i. Telecommunication Network Group, Technical University of Berlin. Germany. 2000
- Ns manual
- <http://www.tkn.tu-berlin.de/research/evalvid/>
- Martin Reisslein, Lina Karam, and Patrick Seelingy, *H.264/AVC and SVC Video Trace Library*. 2009
- Smallko.*NS2 Tutorial*.Phd Candidate,EE Department,NCKU.2001.
- Smallko.*Overview of Evalvid*.Phd Candidate,EE Department,NCKU.2001.
- Ke,Chih-Heng dan Cheng-Han Lin.*Evaluation of video stream quality over IEEE 802.11e EDCF*.2009.
- D. Chakeres,Ian dan Luke Klein-Berndt.*AODVjr,AODV Simplified*.
- Sari, Riri Fitri dan Abdusy Syarif dan Bagio Budiarto.*Analisis Kinerja Protokol Routing AODV Pada Jaringan Ad Hoc Hybrid : Perbandingan Hasil Simulasi Dengan NS2 Dan Implementasi Pada Testbed Dengan PDA*.2008.
- Wijayanto,Ari. 2004. *Simulasi Jaringan MANET (Mobile Ad Hoc Network) Untuk Aplikasi Video Menggunakan Pengkodean MPEG-4*, Tugas Akhir Jurusan Teknik Telekomunikasi STT Telkom.
- Ke,Chih-Heng,dkk.*A Novel Realistic Simulation Tool for Video Transmission over Wireless Network*.Taiwan
- Lo,Anthony dan Geert Heijenk dan Ignas Niemegeers.*Performance Evaluation of MPEG-4 Video Streaming over UMTS Network using an Integrated Tool Environment*.
- Lie,Ame.*Trace Driven Simulation of Rate Adaptive MPEG-4 Video*.