

SIMULASI DAN ANALISIS QUALITY OF SERVICE AUDIO FILE SHARING PADA JARINGAN VANET DENGAN MENGGUNAKAN PROTOKOL VADD

SIMULATION AND ANALYSIS QUALITY OF SERVICE AUDIO FILE SHARING ON VANET NETWORK WITH VADDs PROTOCOL

¹Yeska Haganta, ²Ir. Agus Virgono, M.T, ³Randy Erfa Saputra, S.T, M.T

¹²³Program Studi S1 Sistem Komputer, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

[1yeskahaganta3838@gmail.com](mailto:yeskahaganta3838@gmail.com), [2avirgono@telkomuniversity.ac.id](mailto:avirgono@telkomuniversity.ac.id),

[3resaputra@telkomuniversity.ac.id](mailto:resaputra@telkomuniversity.ac.id)

Abstrak

Hiburan merupakan salah satu aspek terpenting dalam kehidupan manusia. Hiburan dapat berupa gambar, suara, animasi, dan lain-lain. Pada saat ini, semua aspek hiburan dikemas dalam sebuah teknologi bernama Internet. Internet mempunyai banyak manfaat seperti mendapatkan informasi, kemudahan berkomunikasi, dan sarana hiburan. Internet sendiri sudah mengalami perkembangan yang sangat pesat, dan mengarah kepada sambungan tanpa kabel (*wireless connection*). Perkembangan teknologi Internet, yang disertai dengan pertumbuhan kendaraan

Hasil simulasi menunjukkan bahwa *average end-to-end packet delivery delay* mempunyai nilai yang bervariasi dari terendah 105.301 ms – 137.8 ms untuk semua ukuran audio file, dan nilai *throughput* yang bervariasi dari 8.846 Mbps – 299.999 Mbps

Kata kunci : *Artificial Intelligence, Sistem Pakar, Forward Chaining, Certainty Factor*

Abstract

At this moment, Internet is one of the most important parts of our lives. By Internet, we can get various information easily, throughout data communications, such as sending a message, file sharing, and many others. Technology of data communication has encounter many developments, followed by rapid growth of vehicle in the worldwide, create a new technology, which called VANET. VANET is a technology, which uses vehicle as node in ad-hoc network. VANET itself has many benefits, such as collision warning, file-sharing, and many others.

On this final project, I did a simulation of audio file transmission, in form of lossy and loseless compression, with format .mp3 and .alac by using VADDs protocol. Simulation done with NS-2 version 2.35 to get the value of average packet delivery delay and average throughput. The simulation also using OneSim to determine the setting of variety speed and count of nodes. And then, the result of simulation will be assessed by reference of ITU-T Rec. G.1010.

The result of simulation showed the value of average packet delivery delay has variety values, from the lowest value, are 91.382-170.982 ms for all audio file size, and has the value of variant throughput from 8.846 Mbps – 299.999 Mbps.

Keywords: *Artificial Intelligence, Expert System, Forward Chaining, Certainty Factor*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Hiburan merupakan salah satu kebutuhan manusia, yang dapat menghasilkan kesenangan. Pada umumnya, hiburan dapat berbentuk musik, film, opera, drama, dan bentuk lain. Saat ini, semua bentuk hiburan tersebut dapat dinikmati melalui teknologi yang menghubungkan antar perangkat secara global yang disebut dengan *internet*.

Internet mempunyai banyak fitur, seperti komunikasi, *file sharing*, *media streaming*, *VOIP*, *mobile-net*, dan lain sebagainya. Teknologi ini membutuhkan infrastruktur tetap, sehingga tidak mempunyai fleksibilitas. Maka, dari itu dikembangkanlah sebuah teknologi bernama VANETs (*Vehicular Ad-Hoc Networks*), dimana teknologi ini menggunakan kendaraan sebagai *node*. Komunikasi pada jaringan VANET menggunakan DSRC (*Dedicated Short Range Communication*), yang mempunyai frekuensi 5.9 GHz, jarak komunikasi terjauh 1 km, dan mendukung komunikasi antar kendaraan (*Vehicle-to-Vehicle*) dan kendaraan dengan infrastruktur (*Vehicle-to-Infrastructure*), seperti lampu lalu lintas, *bus shelter*, dan tiang listrik. Pada jaringan VANET, pengiriman data melalui kendaraan sangat rumit, dimana jaringan kendaraan mempunyai jumlah pergerakan yang sangat cepat, banyak, sehingga menyebabkan pergantian jaringan sering terjadi. Untuk mengatasi permasalahan pada jaringan VANET, digunakanlah salah satu protokol, VADD (*Vehicle Assisted Data Delivery*), protokol yang berdasarkan konsep *carry and forward*, dimana kendaraan membawa paket tersebut, sampai kendaraan baru bergerak menuju ke sekitar kendaraan itu. VADD (*Vehicle Assisted Data Delivery*) menggunakan pergerakan kendaraan yang bisa diprediksi, sehingga kendaraan tersebut bisa mencari kendaraan lain yang akan diteruskan pakatnya [1].

1.2 Tujuan

Adapun Tujuan pada penelitian ini adalah mengetahui *Quality of Services*, berupa performansi, yang berdasarkan parameter seperti *packet delivery delay*, dan *throughput*, pada saat melakukan transmisi data berupa *audio file*.

1.3 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka permasalahan yang akan dibahas sebagai berikut:

- a) Bagaimana hasil pengukuran *Quality of Service* untuk protokol *routing* VADD(*Vehicle Assisted Data Delivery*) transmisi file audio pada jaringan VANET?

2. Dasar Teori

1.4 VADD (Vehicle Assisted Data Delivery)

VADD (*Vehicle Assisted Data Delivery*) merupakan protokol yang berdasarkan gagasan *carry and forward*, dimana *node* (kendaraan) membawa paket, ketika rute tidak ada dan meneruskan paket tersebut kepada penerima yang bergerak ke lingkungan sekitarnya (pembawa paket). Pendekatan protokol VADD berbeda dengan protokol yang sudah ada, dalam hal ini VADD menggunakan pergerakan kendaraan yang mampu diprediksi di jaringan VANET, dibatasi oleh pola lalu lintas dan tata letak jalan. Masalah yang paling penting adalah memilih jalur penerusan paket dengan *packet delivery delay* terendah. Salah satu contoh protokol, GPSR (*Greedy Perimeter Stateless Routing*), yang memilih lompatan (*hop*) terendah, dalam penerusan paket ke tujuan.

1.5 Quality of Services (QoS)

Quality of Services (QoS) adalah karakteristik layanan telekomunikasi yang sesuai dengan kemampuannya untuk memenuhi kebutuhan pengguna. *QoS* dapat diukur dengan beberapa parameter seperti *packet delivery delay (PDD)*, *jitter (delay variation)*, *packet loss*, dan *throughput*. Kategori *QoS* yang digunakan untuk penelitian Tugas Akhir ini adalah *ITU-T Recommendation G.1010 (2001)*, yang membahas mengenai perspektif dari *end-user multimedia*. Parameter yang diukur adalah *average* (rata-rata) dari *packet delivery delay* dan *throughput*.

1.6 Audio file format

Audio file format adalah *format file* untuk menyimpan data *audio* digital. *Audio file format* dibagi menjadi 3 kelompok, namun yang digunakan hanyalah dua. Pertama, *loseless compression audio format*, adalah format *audio file* yang hasil pembuatan ulang dari *uncompressed audio format* menjadi file dengan ukuran lebih kecil (kompresi), tanpa menghilangkan kualitas suaranya. Contoh format file, yaitu *FLAC (Free Loseless Audio Codec)*, dan *ALAC (Apple Loseless Audio Codec)*. *Lossy compression audio format*, adalah format *audio file* yang merupakan hasil dari pengurangan ukuran data dari *loseless compression*, dengan menghilangkan sebagian kualitas dari suara tersebut. Contoh format file: *MP3 (MPEG-1 Audio Layer III)*, *AAC (Advanced Audio Coding)*.

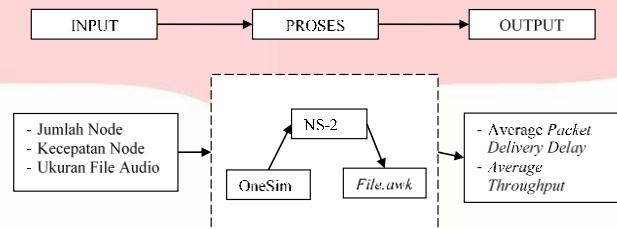
1.7 Aplikasi simulasi

Aplikasi yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini adalah *OneSim, NS-2 (Network Simulator) v 2.35*, dan *OpenStreetMap*. Ketiga aplikasi ini saling terintegrasi satu sama lain. *OneSim* adalah aplikasi yang berperan dalam memberikan visualisasi berupa mobilitas node, dan melakukan pengaturan mobilitas node. *OpenStreetMap* adalah aplikasi yang digunakan untuk pengambilan peta, dan *Network Simulator* adalah aplikasi yang berperan memberikan hasil keluaran berupa parameter-parameter, dimana hasil berasal dari peta yang sudah diekspor oleh *OpenStreetMap*, dan yang sudah diatur mobilitasnya

2. Perancangan

2.1 Gambaran Umum Sistem

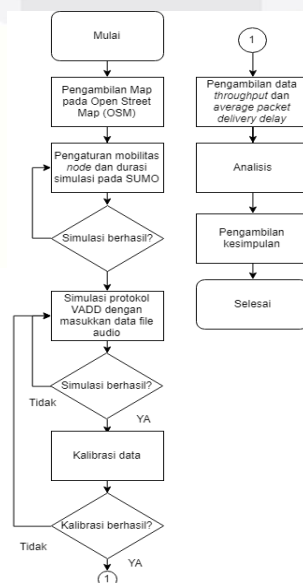
Pada tugas akhir ini akan dilakukan simulasi pengiriman file suara antar kendaraan, di area perkotaan. Luas area simulasi adalah 3500 m * 3500 m. Gambaran umum sistem menjelaskan mengenai alur dari aplikasi ini bekerja yang, alur tersebut terbagi menjadi tiga tahap yaitu, *Input*, *Sistem*, dan *Output*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Gambaran Umum Sistem

Pada simulasi ini, *input* pada sistem adalah jaringan VANET adalah data masukkan yang akan diproses adalah variasi data jumlah kendaraan (*node*) dan kecepatan, serta variasi ukuran *audio file* yang akan dianalisis. Proses awal adalah mengexport peta dari *OpenStreetMap* ke aplikasi *OneSim*, yang kemudian diatur mobilitasnya. Proses selanjutnya adalah membuat file *generator cbr (cbrgen.tcl)*. Lalu kemudian diterapkan dengan protokol *VADD*, dan proses akhirnya adalah melakukan perhitungan *throughput* dan *delay* dengan mengolah terlebih dahulu perumusan keduanya di *file.awk*.

3.2 Diagram alir perancangan sistem



Gambar 3.2 flowchart perancangan dan simulasi

Gambar 3.2 adalah alur perancangan dan simulasi untuk pengiriman file suara. Simulasi dimulai dengan melakukan pengambilan peta, yang sudah direncanakan pada Bagian 3.1 pada *openstreetmap.org* melalui browser *Google Chrome*. Setelah itu, peta diimport ke aplikasi OneSim, untuk diatur jumlah kendaraan, variasi kecepatan kendaraan, dan durasi simulasi. Jika seluruh pengaturan sudah selesai, maka dilakukan konfigurasi berdasarkan karakteristik jalan pada skenario.

Hasil konfigurasi pada OneSim, akan disinkronisasi dengan NS-2.35 dengan menetapkan protokol VADD, dan memberi data masukan berupa *audio file* dengan durasi yang bervariasi. *Audio file* yang akan disimulasikan mempunyai bit konstan/ CBR (*Constant Bit Rate*). Data yang sudah didapatkan, akan dikalibrasi sehingga menghasilkan data yang akurat. Hasil simulasi akan menghasilkan file *.nam (network animator)* untuk melihat visualisasi pergerakan node dan file *.tr(trace)* yang dijadikan pengambilan data yang berdasarkan performansi *throughput* dan *packet delivery delay*. Kemudian, data akan dianalisis dan disimpulkan kualitas layanannya berdasarkan *Quality of Service ITU Recommendation G.1010*.

3.2. Rancangan sistem

Rancangan sistem terbagi atas 2 yaitu rancangan mobilitas dan ukuran audio file

3.2.1. Rancangan mobilitas

Tabel 3.2 Parameter mobilitas

| No | Parameter | Spesifikasi |
|----|----------------------|---|
| 1. | Waktu simulasi | 480 s |
| 2. | Area simulasi | 3500 m * 3500 m |
| 3. | Kanal | Wireless IEEE 802.11p |
| 4. | Transport protokol | UDP |
| 5. | Jumlah kendaraan | 100,200,300,400,500,600, dan 700 |
| 6. | Kecepatan kendaraan | 30 km/jam (600, 700) 40 km/jam (300,400,500) 50 km/jam (100, 200) |
| 7. | Model <i>traffic</i> | CBR (<i>Constant Bit Rate</i>) |

Rancangan harus menyesuaikan dengan kondisi nyata pada perkotaan, seperti jumlah kendaraan dan kecepatan kendaraan. Setiap area yang luas mempunyai persimpangan, dan distribusi setiap jalan tidak akan pernah merata.

3.2.2 Rancangan ukuran *audio file*

Tabel 3.3 Spesifikasi *audio file mp3*. dan *.alac*

| Format <i>.mp3</i> | | |
|---------------------|--------------------|---------------|
| No. | Komponen | Spesifikasi |
| 1 | <i>Sample rate</i> | 32000 |
| 2 | <i>Bitrate</i> | 192 |
| 3 | <i>Durasi</i> | 2 dan 3 menit |
| Format <i>.alac</i> | | |
| 1 | <i>Sample rate</i> | 32000 |
| 2 | <i>Bitrate</i> | 757 |
| 3 | <i>Durasi</i> | 2 dan 3 menit |

Audio file yang akan disimulasikan adalah tipe *lossy dan loseless compression*, *audio file* dari tipe *lossy compression* berformat .mp3, dan .alac dari tipe *loseless compression*. Format .mp3 192 kbps merupakan format terbaik untuk kelas *lossy compression* mempunyai. Hal itu dikarenakan variasi bit mp3 yang sangat banyak 8-320 kbps dan merupakan format sering digunakan. Format .alac adalah format terbaik untuk kelas *loseless compression*, dikarenakan mempunyai ukuran yang paling rendah, sehingga mempercepat proses transmisi *audio file*.

$$\text{File size} = \text{bit rate} * \text{duration} \quad (1)$$

$$\text{Bit rate} = \text{frequency} * \text{bit-depth (word length)} * \text{channels} \quad (2)$$

Formula di atas adalah formula untuk menghitung ukuran file, berdasarkan perhitungan. Ukuran file yang akan digunakan dalam simulasi untuk format .mp3 berdurasi 2 dan 3 menit, berturut-turut adalah 2.88 MB (MegaBytes) dan 4.32 MB, dan untuk format .alac, dengan durasi yang sama adalah 11.355 MB dan 17.033 MB

3.3. Rancangan Jaringan

Pada penelitian ini, protokol *routing* yang akan digunakan dalam simulasi adalah protokol *routing* VADD. Kendaraan akan saling terhubung dengan menggunakan DSRC (*Dedicated Short Range Communication*) berstandar IEEE 802.11p, yang mempunyai *data rate* 6-54 Mbps, yang akan digunakan adalah *data rate* 27 Mbps, yang merupakan *data rate* minimum yang digunakan di bidang multimedia.

4. Pengujian

4.1. Parameter *Quality of Service*

Parameter *Quality of Service* yang akan diukur adalah *average throughput* dan *average packet delivery delay*. Dari kedua parameter, yang hanya bisa dijadikan acuan standar ITU-T Rec G.1010 adalah *packet delivery delay*. Acuan standar akan dijelaskan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. ITU-T Rec G.1010 *Packet delivery delay*

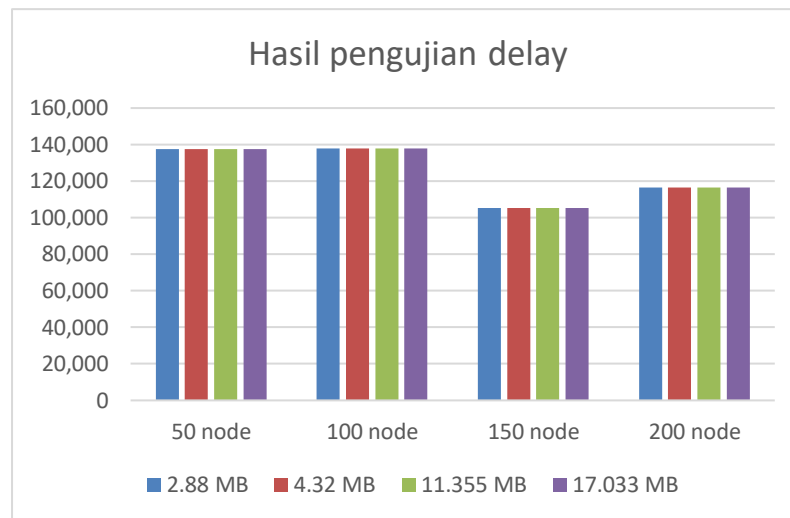
| Kategori | Besar Delay |
|--------------|----------------|
| Sangat Bagus | <150ms |
| Bagus | 150 s/d 300 ms |
| Sedang | 300 s/d 450 ms |
| Buruk | > 450 ms |

4.2. Hasil pengujian dan analisis

Untuk menganalisis hasil pengujian, maka dilakukan beberapa variasi pengujian. Variasi pengujian yang dilakukan variasi berdasarkan ukuran data, dan jumlah *node*. Variasi kecepatan tidak bisa digunakan, karena sudah ditetapkan sebelumnya.

4.2.1. Pengujian berdasarkan ukuran file

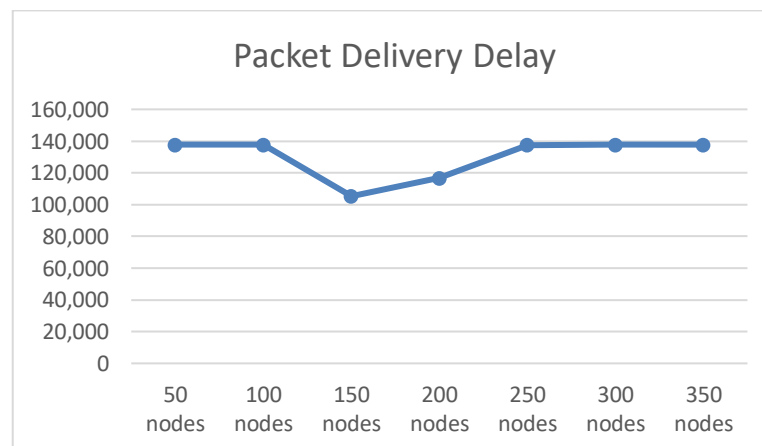
Pengujian berdasarkan ukuran file, diambil dari contoh hasil pengujian dari 50 *node* – 200 *node*



Gambar 4.1. Grafik hasil pengujian *delay* berdasarkan ukuran file

Gambar 4.1 merupakan grafik dari hasil pengujian parameter *delay* dengan variasi ukuran berbeda. Hasil nya berupa nilai konstan untuk setiap *node*, yaitu 50 *node* dengan nilai 137.08 ms (*milliseconds*), 100 *node* dengan nilai 137.739 ms, dan 150 *node* dengan nilai 105.301 ms. Hasil *delay* konstan, dikarenakan bit rate, data rate, dan trafik konstan (CBR) pada jaringan VANET [12].

4.2.2. Pengujian berdasarkan jumlah *node*



Gambar 4.2. Grafik hasil pengujian berdasarkan jumlah *node*

Gambar 4.2 merupakan grafik dari hasil pengujian *packet delivery delay* berdasarkan variasi jumlah *node*. Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil pengujian, didapatkan nilai yang mengalami kenaikan, maupun penurunan. Pada pengujian 50 *node* didapatkan nilai *packet delivery delay* sebesar 137.708 ms, dan sedangkan 100 *node* sebesar 137.739 ms. Hasil yang tidak berbeda jauh. Hal ini disebabkan dari luas area simulasi yang sangat luas, yaitu 1500 m * 1500 m dengan jumlah *node* yang tidak berbeda jauh, juga disertai kecepatan yang tinggi (50km/jam), sehingga beberapa *node* yang mempunyai tujuan berlawanan arah, dengan kecepatan yang sama, hanya dapat melakukan transmisi dalam waktu singkat. Juga radius transmisi *node* sudah meliputi 1/36 area simulasi.

Faktor waktu transmisi, mempengaruhi perubahan topologi jaringan. Sedangkan pada 100-300 *node*, dengan kecepatan yang sama mengalami penurunan, karena jumlah *node* semakin banyak. Hal ini sesuai dengan prinsip protokol VADD, dimana sebisa mungkin melakukan transmisi, dengan memilih jalur seleksi dinamis secara terus menerus selama proses pengiriman paket. 150 *node* merupakan titik optimum minimum. *Delay* kemudian meningkat hingga menuju titik optimum di 250 *node*.

Daftar Pustaka:

- [1] E. C. Eze, S. Zhang and E. Liu, "Vehicular ad hoc networks (VANETs): Current state, challenges, potentials and way forward," *2014 20th International Conference on Automation and Computing*, Cranfield, 2014, pp. 176-181.
doi: 10.1109/IconAC.2014.6935482
- [2] J. Zhao and G. Cao, "VADD: Vehicle-Assisted Data Delivery in Vehicular Ad Hoc Networks," *Proceedings IEEE INFOCOM 2006. 25TH IEEE International Conference on Computer Communications*, Barcelona, Spain, 2006, pp. 1-12.
DOI: 10.1109/INFOCOM.2006.298
- [3] Karp, B. and Kung, H.T., Greedy Perimeter Stateless Routing for Wireless Networks, in *Proceedings of the Sixth Annual ACM/IEEE International Conference on Mobile Computing and Networking (MobiCom 2000)*, Boston, MA, August, 2000, pp. 243-254
- [4] ITU-T Recommendation G.1010 (2011): End-user multimedia QoS categories. 2011
- [5] R. Raissi, "The Theory Behind MP3", CiteSeerX, 2002. [Online]. Available: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.113.6804&rep=rep1&type=pdf>. [Accessed: 20-Nov-2017]
- [6] Apple Lossless. (n.d.). Retrieved July 26, 2018, from <http://www.applelossless.com>
- [7] A. Keranen, "Information," *The ONE*. [Online]. Available: <https://akeranen.github.io/the-one/>. [Accessed: 25-Jul-2018]
- [8] "Main Page," *nssnam*, 19-Dec-2014. [Online]. Available: http://nssnam.sourceforge.net/wiki/index.php/Main_Page. [Accessed: 25-Jul-2018].
- [9] J. B. Kenney, "Dedicated Short-Range Communications (DSRC) Standards in the United States," in *Proceedings of the IEEE*, vol. 99, no. 7, pp. 1162-1182, July 2011. DOI: 10.1109/JPROC.2011.2132790
- [10] Pasal 3 ayat (5) Peraturan Menteri Perhubungan 111/2015. Available: <http://www.hukumonline.com/klinik/detail/lt59a4dce311982/jarak-amanantar-kendaraan>
- [11] P. Forret, "Audio filesize calculator," *Megapixel calculator | toolstudio*, 2006. [Online]. Available: <https://toolstud.io/video/audiosize.php>. [Accessed: 25-Jul-2018].
- [12] Mostafa, A, Vegni, AM, Singoria, R, Oliveira, T, Little, T and Agrawal, DP 2011 'A V2X-based approach for reduction of delay propagation in Vehicular Ad-Hoc Networks', MCL Technical Report no. 07-18-2011.
- [13] A. Shah, D. Bhatt, and P. Agarwal, "Effect of Packet-Size over Network Performance", *International Journal of Electronics and Computer Science Engineering*, Vol. 1, pp. 762-766, 2012.

