

SIMULASI PERBANDINGAN PERFORMANSI PROTOKOL *ROUTING PROACTIVE, REACTIVE* DAN *HYBRID* PADA *VEHICULAR AD HOC NETWORK (VANET)* DI KOTA PEKANBARU

Fitriani Saputri^[1], Linna Oktaviana Sari^[2], Ery Safrianti^[3]
Program Studi Teknik Elektro S1, Fakultas Teknik Universitas Riau^[1,2,3]
Kampus Bina Widya KM 12,5 Simpang Baru Pekanbaru 28293
Email : fitriani.saputri@student.unri.ac.id

ABSTRACT

Vehicle Ad-Hoc Network (VANET) is a development of the Mobile Ad-Hoc Network (MANET) which makes the vehicle its node. VANET technology is expected to improve driver safety when driving. VANET has network characteristics that change rapidly due to fast node movement. Therefore, VANET requires a routing protocol that is considered suitable and efficient so that sending data packets can take place optimally. This research simulated and analyzed the performance comparison of proactive routing protocol (DSDV), reactive routing protocol (AOMDV) and hybrid routing protocol (ZRP) on VANET in Pekanbaru city. This simulation was carried out using NS-2.35 and SUMO as a mobility generator. Performance is measured using comparison parameters in the form of Packet Delivery Ratio, End to End Delay, and Routing Overhead. The results show that the AOMDV routing protocol is better than Packet Delivery Ratio parameter values with an average value of 99.9%. DSDV routing protocol is better than End to End Delay parameter values with an average value of 0.09 s. While the ZRP Routing Protocol is better than Overhead Routing values with an average value of 0.500. Thus, the protocols have their respective advantages.

Keyword: VANET, Proactive, Reactive, Hybrid, NS-2.35, SUMO, DSDV, AOMDV, ZRP, Pekanbaru

I. PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan teknologi informasi dan komunikasi menjadi salah satu indikator kemajuan manusia. Salah satu teknologi yang membantu manusia dalam berkomunikasi dengan mudah adalah *Vehicle Ad Hoc Network (VANET)*. VANET merupakan pengembangan dari MANET yang diaplikasikan dalam kendaraan (Pradana, 2017). Berdasarkan data kendaraan yang diperoleh dari Badan Pendapatan Daerah Provinsi Riau pada tahun 2018 jumlah keseluruhan kendaraan roda 4 yang terdaftar di kota pekanbaru adalah 181.748 kendaraan. Dengan tingginya jumlah kendaraan menyebabkan beberapa masalah lalu lintas seperti meningkatnya jumlah kecelakaan dalam berkendara dan kepadatan lalu lintas yang tinggi, sehingga dibutuhkan teknologi komunikasi yang dapat memberikan informasi *traffic* kendaraan seperti VANET. Tujuan dasar dari penelitian VANET adalah untuk mengembangkan sistem komunikasi pada kendaraan-kendaraan yang memungkinkan pertukaran data yang cepat dan efisien sehingga dapat digunakan sebagai sistem

informasi trafik lalu lintas yang cerdas (Pradana, 2017). Walaupun VANET sangat membantu untuk sistem informasi trafik lalu lintas, tapi pembangunan infrastruktur untuk sistem VANET tidaklah mudah, karena dibutuhkan biaya yang besar dalam pengembangan dan pengujiannya. Agar penelitian VANET tidak terhenti, maka dilakukan pemodelan jaringan VANET dalam bentuk simulasi (Nutrihadi, dkk., 2016).

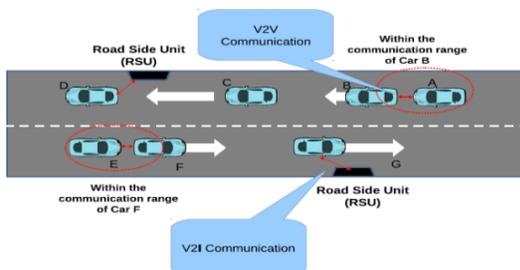
Di dalam VANET terdapat *routing protocol* yang berfungsi untuk menentukan rute sesuai dengan karakteristiknya. *Routing protocol* sangat berpengaruh terhadap performansi jaringan dan digunakan untuk menghadapi tantangan terkait topologi jaringan yang dinamis (Virgono, 2016). Pada penelitian ini akan dilakukan simulasi perbandingan performansi di kelas *proactive* pada protokol *routing* DSDV, di kelas *reactive* pada protokol *routing* AOMDV dan di kelas *hybrid* pada protokol *routing* ZRP. Dari ketiga *routing protocol* tersebut akan dibandingkan mana yang paling efektif, efisien, dan performansinya paling maksimal.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Vehicular Ad-hoc Network (VANET)

Vehicular Ad hoc Network merupakan bentuk dari jaringan nirkabel yang bersifat *ad hoc* dan merupakan pengembangan dari *Mobile Ad hoc Network* (MANET) yang mempertimbangkan semua kendaraan di dalam jaringan sebagai node yang digunakan untuk berkomunikasi dengan kendaraan lainnya pada cakupan tertentu. Pada MANET maupun VANET, node yang bergerak bergantung pada *ad hoc routing protocol* untuk menentukan bagaimana cara mengirimkan pesan dari *source node* menuju *destination node* (Arditya, 2017).

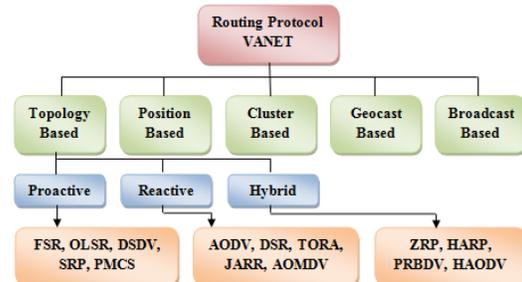
Bentuk komunikasi pada VANETs dikategorikan menjadi dua tipe yaitu komunikasi yang dilakukan antara kendaraan dengan kendaraan yang dilengkapi dengan peralatan komunikasi disebut *Vehicle-to-Vehicle* (V2V) dan komunikasi antara kendaraan dengan infrastruktur yang diletakkan di tepi jalan disebut *Vehicle-to-Infrastructure* (V2I) seperti pada Gambar 1. Perangkat yang diletakkan di tepi sepanjang jalan untuk mendukung terjadinya komunikasi antara kendaraan disebut *Roadside Unit* (RSU). Ada tiga system utama yang mendukung VANETs selain RSU, yaitu *On Board Unit* (OBU) dan *Application Unit* (AU) (Dimiyanti, 2016).



Gambar 1. Tipe Komunikasi PadaVANET (Dimiyanti, 2016).

Karena pada VANET tidak memiliki topologi yang statis, maka data dikirimkan secara estafet oleh node diantara node *source* dan node *destination*. Dibutuhkan algoritma *routing* yang mampu mencari jalur pengiriman data pada topologi yang dinamis. Para peneliti telah banyak mengembangkan algoritma *routing* di VANET dengan berbagai kelebihannya. Pada VANET, protokol *routing* dikategorikan

kedalam lima kategori: *position-based routing protocol*, *topology-based routing protocol*, *broadcast routing protocol*, *cluster-based routing protocol*, dan *geocast routing protocol* yang di ilustrasikan pada gambar berikut ini:



Gambar 2. Protokol Routing Pada VANET (Pradana,dkk.,2017)

Protokol *routing* berbasis topologi menggunakan tabel *routing* untuk menyimpan info *link* sebagai dasar *packet forwarding* dari *node* sumber ke *node* tujuan. Protokol ini dikategorikan menjadi 3 jenis berdasarkan arsitektur jaringan, yaitu: *Proactive*, *Reactive*, dan *Hybrid* (Pradana, dkk., 2017).

a) *Proactive Routing Protocol*

Kelebihan dari *proactive routing protocol* adalah tidak memerlukan *route discovery* dikarenakan *route* tujuan telah disimpan sebelumnya. Contoh: FSR, OLSR, DSDV.

b) *Reactive Routing Protocol*

Kelebihan dari *reactive routing protocol* adalah pencarian rute dilakukan apabila dibutuhkan oleh *node* untuk saling berkomunikasi. *Reactive routing protocol* terdiri dari fase *Route Discovery* dimana paket yang diminta akan melakukan *flooding*/menbanjiri jaringan untuk pencarian jalur. Contoh: AODV, DSR, JARR, TORA, AOMDV

c) *Hybrid Routing Protocol*

Hybrid Routing Protocol diperkenalkan untuk mengurangi kontrol *overhead* dan mengurangi *delay* awal pada proses penemuan rute pada *proactive routing protocol*. Contoh: ZRP, HARP, HAODV.

2.2 DSDV

DSDV merupakan algoritma *protocol routing ad hoc proactive*. DSDV menggunakan metode *routing distance vector* yang dilengkapi dengan adanya *sequence number*. Dengan

metode *distance vector*, memungkinkan setiap *node* dalam jaringan untuk dapat bertukar tabel *routing* melalui *node* tetangganya (Iqbal, 2018).

2.3 AOMDV

AOMDV adalah *routing protocol* reaktif pengembangan dari protokol *routing unipath AODV* untuk meminimalisir seringnya terjadi kegagalan hubungan dan rute yang terputus. Sama halnya dengan *routing protocol* lainnya, AOMDV juga menyediakan dua layanan utama yaitu *route discovery* dan *maintenance*. AOMDV berbasis vektor dan menggunakan pendekatan *hop-by-hop*. Bahkan, AOMDV juga hanya melakukan pencarian rute ketika dibutuhkan dengan menggunakan prosedur *route discovery* (Anisia, 2016).

2.4 ZRP

Konsep ZRP adalah membangun zona di jaringan pada setiap *node* sehingga pada sebuah jaringan memungkinkan banyak sekali zona-zona yang dibangun oleh setiap *node*. Untuk *node* yang berada didalam wilayah geografis yang sudah di tentukan sebelumnya yang selanjutnya akan kita sebut *radius*, akan dikatakan bahwa *node* tersebut berada dalam zona *routing node* tersebut (Adiwicaksono, 2017).

2.5 Network Simulator

NS-2 merupakan *software* simulasi jaringan dengan bahasa *script* yang sederhana. NS-2 dikembangkan menggunakan dua buah bahasa pemrograman yaitu C++ dan TCL (Anggoro, dkk., 2017).

2.6 Simulation Of Urban Mobility (SUMO)

SUMO adalah salah satu *tools* untuk *mobility generators* yang digunakan untuk simulasi VANET. SUMO merupakan paket simulasi lalu lintas mikroskopik *open source* yang didesain untuk menangani jaringan dengan jalur luas (Pradana, dkk., 2017).

2.7 Open Street Map (OSM)

OpenStreetMap (OSM) adalah sebuah proyek berbasis web untuk membuat peta dunia yang gratis dan terbuka, dibangun sepenuhnya oleh sukarelawan dengan melakukan survei menggunakan perangkat GPS, mendigitalisasi

citra satelit dan mengumpulkan serta membebaskan data geografis yang tersedia di public (Bastian, dkk., 2017)

2.8 AWK

AWK adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk melakukan manipulasi data dan membuat laporan. AWK dapat digunakan baik dalam *command line* maupun dimasukkan dalam *script* dengan melakukan scan baris per baris yang diperoleh dari standar *input, file* maupun *output* proses (Anggoro, dkk., 2017).

2.9 Parameter Kinerja Jaringan

Kinerja jaringan diukur dengan parameter *quality of service (QoS)*. Kinerja jaringan dapat menunjukkan konsistensi, tingkat keberhasilan pengiriman data, dan lain-lain. Ada beberapa parameter yang dapat digunakan untuk mengukur kinerja jaringan antara lain (Munadi, 2018) :

a) PDR

Packet delivery ratio merupakan rasio antara banyaknya paket yang diterima oleh tujuan dengan banyaknya paket yang dikirim oleh sumber. Rumus menghitung *packet delivery ratio* yaitu :

$$PDR = \frac{\text{received}}{\text{sent}} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

b) Delay

Delay merupakan lamanya waktu tunda yang dibutuhkan oleh data atau informasi untuk sampai ke tujuan. Rumus menghitung *delay* yaitu :

$$E2E = \frac{\sum_{i=0}^{\text{sent}} t_{\text{received}} - t_{\text{sent}[i]}}{\text{sent}} \dots \dots \dots (2)$$

c) Routing Overhead (RO)

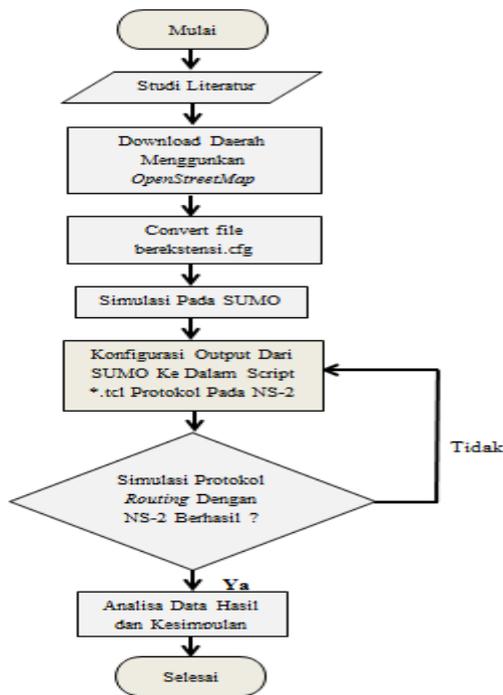
Routing Overhead merupakan jumlah paket *routing control* yang ditransmisikan selama simulasi terjadi. Paket kontrol yang dihitung adalah jmlah *Route Request (RREQ)*, *Route Reply (RREP)* dan *Route Error (RRER)*, Rumus *routing overhead* dapat dilihat pada Persamaan 3.

$$RO = RREQ_{\text{sent}} + RREP_{\text{sent}} + RRER_{\text{sent}} \dots \dots (3)$$

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Simulasi

Dalam simulasi Komunikasi VANET ini diperlukan diagram alir yang berisi tahapan tahapan yang bertujuan untuk membantu dalam proses simulasi. Gambar 3 merupakan diagram alir dalam proses simulasi. Tahapan pertama yang dilakukan dimulai dari studi literatur untuk memahami skenario dari komunikasi pada VANET dan parameter apa saja yang digunakan. Pada simulasi ini Peta riil yang digunakan diambil menggunakan *OpenStreetMap* (OSM). Hasil simulasi SUMO digunakan untuk melengkapi *script* pada protokol yang menggunakan *software* NS-2. Selanjutnya dilakukan simulasi hingga memperoleh hasil dan analisa performansi dari protokol *routing* DSDV, AOMDV dan ZRP yang digunakan pada komunikasi VANET.



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

3.2 Parameter dan Spesifikasi Simulasi

Tahapan awal yang perlu dilakukan dalam simulasi adalah menentukan apa saja parameter yang digunakan. Pada penelitian ini skenario simulasi yang dipakai menggunakan daerah perkotaan (*urban*) dipilih daerah kota Pekanbaru padan jalan Jendral Sudirman. Simulasi

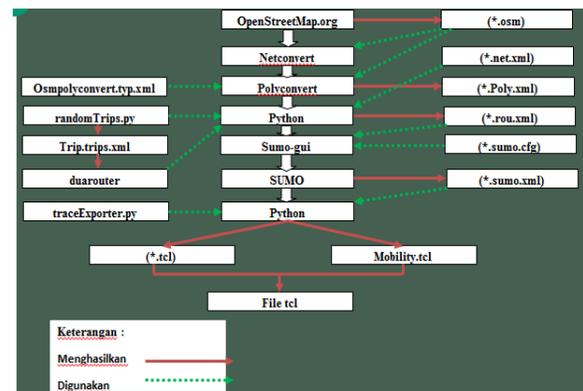
dilakukan selama 300 detik dengan menggunakan skenario rill. Kemudian diujikan faktor perubahan jumlah *node* yang bisa mempengaruhi kinerja dari layanan VANET dari protokol *routing* yang dibandingkan. Beberapa parameter yang diatur dalam *script* skenario dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1 Parameter Perancangan Simulasi

Parameter	Spesifikasi
Network Simulator	NS-2.35
Protokol Routing	DSDV,AOMDV, ZRP
Waktu Simulasi	0-300 detik
Ukuran Paket	512 bytes
Banyak Node	20,50,100,150
Simulation Area	4362 m x 6962 m
Jenis Antena	Omni Antenna
Model Propagasi	Two-ray Ground
Tipe Data	TCP
Tipe Kanal	Wireles Chanel

3.3 Perancangan Pada OSM dan SUMO

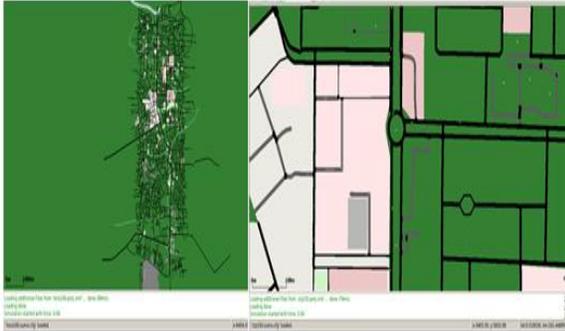
Perancangan skenario *map* dimulai dengan memilih daerah yang akan digunakan untuk simulasi. Kemudian pada *OpenStreetMap* lakukan *export* untuk mengunduh daerah yang sudah dipilih. Peta yang sudah di unduh nantinya akan dikonversikan menjadi *file* dengan ekstensi **.net.xml* menggunakan *tools* dari SUMO yaitu *netconvert*. Mekanisme pembuatan skenario dari peta secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Mekanisme Pembuatan Skenario Peta dari *OpenStreetMap*

Gambar 5 menunjukkan peta yang telah dikonfigurasi menggunakan simulator SUMO. SUMO adalah sebuah aplikasi simulator yang

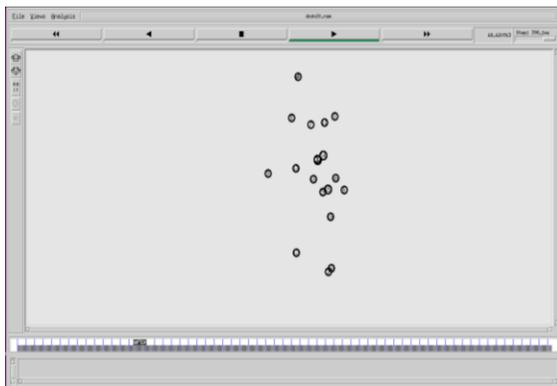
digunakan untuk membuat simulasi pergerakan kendaraan. Dengan mengkombinasikan SUMO dengan *openstreetmap.org* dapat disimulasikan lalu lintas dengan lokasi beragam di dunia. SUMO digunakan untuk mengkonfigurasi peta agar simulasi mendekati keadaan yang sebenarnya. Luas daerah simulasi yaitu 4362 m x 6962 m



Gambar 5. Simulasi VANET Pada Sumo

3.4 Simulasi Pada NS-2

Simulasi pada jaringan komunikasi VANET menggunakan NS-2 dilakukan dengan menggunakan skenario dari peta yang dihasilkan oleh SUMO. Hasil yang telah disimulasikan dari SUMO akan digabungkan dengan *Script* berekstensi *.tcl yang berisikan konfigurasi-konfigurasi mengenai lingkungan pada daerah simulasi SUMO. Pada penelitian ini telah dilakukan modifikasi *file* *.tcl, dengan demikian *file* *.tcl tersebut akan di jalankan pada terminal menghasilkan *output file* *.nam. Kemudian perancangan akan dianalisis dengan berbagai metrik performansi yang dibutuhkan. Proses simulasi *routing* NS-2 dapat dilihat pada gambar 6.



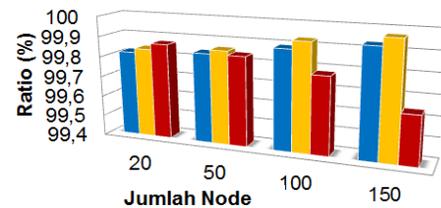
Gambar 6. Simulasi Menggunakan NS-2

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan simulasi pada *routing* protokol DSDV, AOMDV, dan ZRP, maka didapat hasil simulasi dalam bentuk trace file dengan ekstensi *.tr yang kemudian dapat dianalisis menggunakan *command* AWK agar trace file tersebut dapat ditampilkan dalam bentuk angka sesuai yang dibutuhkan. Setelah dilakukan simulasi pada NS-2, maka selanjutnya dilakukan Pengujian QoS berupa *Packet Delivery Ratio* (PDR), *End-to-End Delay*, dan *Routing Overhead* dapat dilihat sebagai berikut:

4.1 Packet Delivery Ratio (PDR)

Packet Delivery Ratio (PDR) adalah salah satu aspek penentu keberhasilan dari *routing protocol*, semakin tinggi nilai PDR suatu *routing protocol* maka semakin bagus pula protokol *routing* tersebut dalam menentukan atau mencari rute dan menjaga rute tersebut. Berikut ini merupakan hasil performansi dari *Packet Delivery Ratio* (PDR) yang dapat dilihat pada gambar 7.



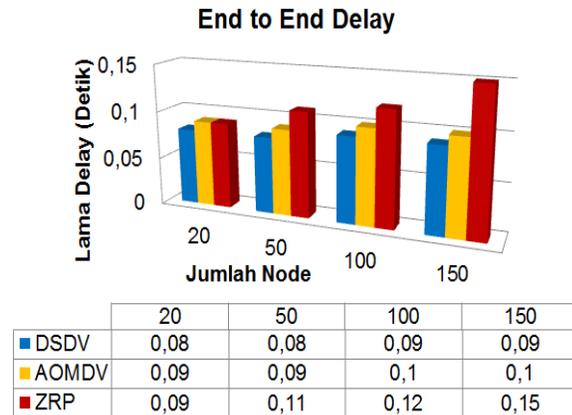
	20	50	100	150
DSDV	99,82	99,84	99,89	99,93
AOMDV	99,84	99,86	99,93	99,97
ZRP	99,87	99,84	99,78	99,64

Gambar 7. Perbandingan dari *Packet Delivery Ratio* (PDR)

Dari gambar 7 diatas dapat dilihat bahwa protokol *routing* AOMDV memiliki nilai PDR terbaik, dengan ditunjukkan rata-rata kenaikan hasil PDR disetiap penambahan *node*, Protokol *routing* DSDV juga menunjukkan hasil yang baik karena setiap penambahan jumlah node juga mengalami peningkatan nilai PDR, sedangkan ZRP mengalami penurunan nilai PDR disetiap penambahan jumlah node. AOMDV memiliki rata-rata nilai PDR yaitu 99.9%, sedangkan TORA memiliki rata-rata PDR 99.87% dan ZRP memiliki rata-rata PDR 99.78%.

4.2 End to End Delay

End to End Delay adalah waktu rata-rata dari setiap paket ketika sampai ditujuan. Semua paket, termasuk *delay* yang dikarenakan oleh paket *routing*, ini juga akan diperhitungkan dalam memperoleh nilai akhir. Paket yang akan dimasukkan ke dalam perhitungan hanya paket yang berhasil sampai tujuan. Berikut ini merupakan hasil performansi dari *End to End Delay* yang dapat dilihat pada gambar 8.

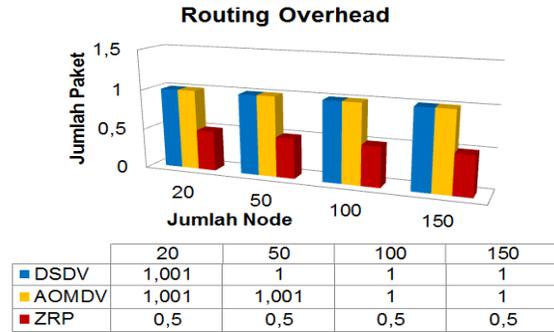


Gambar 8. Perbandingan dari *Packet Delivery Ratio* (PDR)

Dari Gambar 8 diatas dapat dilihat nilai rata-rata waktu *end-to-end delay* terbaik terdapat pada protokol *routing* DSDV. Nilai waktu *end-to-end delay* DSDV, yakni sebesar 0.08, 0.08, 0.09, dan 0.09 sec. Bertambahnya jumlah *node* yang tersebar sangat berpengaruh pada naiknya nilai waktu *end-to-end delay* dalam pengiriman paket masing-masing protokol. Hal tersebut terlihat jelas pada protokol *routing* ZRP yang memiliki nilai rata-rata *end-to-end delay* sebesar 0.09, 0.11, 0.12, dan 0.15 sec. Nilai waktu *end-to-end delay* ZRP menunjukkan nilai yang sangat tinggi ketika jumlah *node* ditambah menjadi 100 dan 150.

4.2.1 Routing Overhead

Routing Overhead adalah jumlah seluruh paket kontrol atau *routing* yang dihasilkan oleh protocol *routing* selama simulasi. Paket kontrol yang dihitung adalah jumlah *Route Request* (RREQ), *Route Reply* (RREP) dan *Route Error* (RRER). Berikut ini merupakan hasil performansi dari *Routing Overhead* yang dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Perbandingan dari *Routing Overhead* (RO)

Dari gambar 9 diatas dapat dilihat bahwa protokol *routing* ZRP memiliki nilai RO yang kecil dibandingkan DSDV dan TORA, hal ini disebabkan karena kelebihan protokol *routing hybrid* mengurangi *control overhead*. Nilai RO itu dikatakan lebih baik berdasarkan nilainya yang lebih rendah. ZRP memiliki rata-rata RO lebih rendah yaitu 0.500, sedangkan DSDV memiliki rata-rata RO 1.000 dan AOMDV memiliki rata-rata nilai RO 1.001.

V. KESIMPULAN

Setelah dilakukan simulasi dan analisa terhadap ketiga *routing protocol* yaitu AOMDV, DSDV dan ZRP dengan parameter pengukuran yaitu *packet delivery ratio*, *end to end delay*, dan *routing overhead*. maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dalam pengukuran kinerja berdasarkan nilai *packet delivery ratio*, protokol *routing* AOMDV memiliki nilai rata-rata terbaik di setiap penambahan jumlah node, jika dibandingkan dengan nilai rata-rata DSDV dan ZRP. Pada protokol DSDV nilai rata-rata *packet delivery ratio* yang dihasilkan cukup baik dan juga mengalami peningkatan di setiap penambahan jumlah node, namun masih belum sebaik nilai rata-rata AOMDV.
2. Dalam pengukuran kinerja berdasarkan nilai *end-to-end delay*, protokol *routing* DSDV memiliki nilai rata-rata terbaik jika dibandingkan dengan nilai rata-rata AOMDV dan ZRP. Protokol *routing* ZRP nilai rata-rata *end-to-end delay* yang dihasilkan cukup tinggi dan cenderung mengalami kenaikan yang drastis ketika jumlah *node* bertambah.

3. Pada metrik performansi routing overhead protokol *routing* ZRP menghasilkan nilai yang terbaik dibandingkan DSDV dan AOMDV hal ini disebabkan karena kelebihan protokol *routing hybrid* mengurangi *control overhead*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwicaksono, S., dkk., 2017. *Deteksi Malicious Node Pada Zone Routing Protocol di Jaringan Mobile Ad Hoc Network*. Tugas Akhir. ITS
- Anggoro. R., 2017. *Implementasi Routing Protocol DSR pada Skenario Mobility Random Waypoint dengan menggunakan Propagasi Nakagami*. Jurnal Teknik ITS, Vol 6 No 2.
- Anisia. R., dkk., 2016. *Analisis Performansi Routing Protocol OLSR dan AOMDV Pada Vehicular Ad Hoc Network (VANET)*. Jurnal Nasional Teknik Elektro, Vol 5 No 1.
- Arditya, K. 2017. *Implementasi Konsep Overlay Network Pada Greedy Perimeter Stateless Routing (GPSR) Di VANETs*. Tugas Akhir. Fakultas Teknik Informatika. Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- Dimiyanti, M., Radityo Anggoro., Waskitho Wibisono., 2016. *Pemilihan Node Rebroadcast Untuk Meningkatkan Kinerja Protokol Multicast AODV (MAODV) Pada VANETS*. Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi, Vol 14 No 2, pp. 198-206.
- Iqbal, M.S., Sandy Febrian., dan Sjamjiar Rachman., 2018. *Perbandingan Kinerja Protokol Routing DSDV, DSR, dan AODV Pada Jaringan Mobile Ad Hoc Dengan Menggunakan NS-2*. Dielektrika, Vol 5 No 2, pp. 133-141.
- Munadi, R., Debby Tri Wulandari., dan Ratna Mayasari., 2018. *Analisis Pengaruh Dynamic Source Routing dan Temporally Ordered Routing Algorithm Terhadap Tabrakan Data Pada Vanet*. Jurnal UNDIP, Vol 20 No 04.
- Nutrihadi, F., dkk., 2016. *Studi Kinerja VANET Scenario Generators: SUMO dan VanetMobisim Untuk Implementasi Routing Protocol AODV Menggunakan Network Simulator 2 (NS-2)*. Jurnal Teknik ITS, Vol 5 No 1, pp.19-24.
- Pradana, P.D., Ridha Muldiana Negara., dan Favian Dewanta., 2017. *Evaluasi Performansi Protokol Routing DSR dan AODV Pada Simulasi Jaringan Vehicular Ad Hoc Network (VANET) Untuk Keselamatan Transportasi Dengan Studi Kasus Mobil Perkotaan*. E-Proceeding of Engineering, Vol 4 No 2, pp. 1996-2004.
- Virgono, A., Leana Vidya Yovita., dan Asty Valentina Hatauruk., 2016. *Simulasi dan Analisis Perbandingan Performansi Protokol AODV & DSR Pada Vehicular Ad Hoc Network (VANET)*. E-Proceeding of Engineering, Vol 4 No 2, pp. 793-801.