

ANTISIPASI KEDATANGAN KENDARAAN DARURAT MELALUI *EMERGENCY MESSAGE* PADA LINGKUNGAN *VEHICULAR ADHOC NETWORK*

Johan Ericka W.P⁽¹⁾,

Prodi Teknik Informatika, STIKI Malang, email : johan@stiki.ac.id

Abstract: *VANET (Vehicular Ad Hoc Network) is a relatively new technology in computer network. This technology will enable communication between vehicles by sending data wirelessly. This research will use VANET technology to broadcast emergency messages, so every vehicles that receive the emergency data can do anticipating action (stop / pull over / slowdown) to clear the road for emergency vehicles (police / firetrucks / ambulance).*

Keywords: *VANET, emergency message, anticipating*

Salah satu kejadian di jalan raya yang seringkali mengakibatkan hilangnya korban jiwa adalah keterlambatan kedatangan kendaraan darurat (ambulans, pemadam kebakaran, polisi) ke tempat kejadian perkara. Seringkali keterlambatan tersebut disebabkan oleh kemacetan sepanjang perjalanan. Menurut Peraturan Pemerintah No. 44 Tahun 1993 tentang Kendaraan dan Pengemudi pada pasal 66 disebutkan bahwa kendaraan ambulans dapat memasang lampu isyarat berwarna biru. Sedangkan menurut Undang – Undang No. 22 tahun 2009 kendaraan Ambulans dapat menggunakan lampu isyarat berwarna merah. Selain penggunaan lampu isyarat, menurut Peraturan Pemerintah No. 44 Tahun 1993 tentang Kendaraan dan Pengemudi pada pasal 75, kendaraan darurat juga dapat menggunakan suara sirine. Pada Undang – Undang No.22 Tahun 2009 pasal 134 juga menyebutkan bahwa kendaraan darurat mendapatkan hak utama untuk di dahulukan oleh pengguna jalan lainnya.

Meskipun kendaraan darurat telah dilengkapi oleh lampu isyarat serta suara sirine namun karena berbagai keterbatasan kondisi di lapangan (bising, pandangan ke belakang terhalang dll) mengakibatkan kendaraan yang berada di depannya tidak dapat merespon dengan cepat ketika kendaraan darurat telah mendekat. Sehingga meskipun kendaraan darurat telah memiliki prioritas utama di jalan (menurut Undang – Undang) namun masih saja tidak mendapatkan prioritas di jalan raya.

Berangkat dari hal tersebut maka pada penelitian ini akan mengambil studi kasus untuk memberikan peringatan kedatangan kendaraan darurat melalui pendekatan pengiriman data dengan teknologi VANET. VANET (*Vehicular AdHoc Network*) adalah sebuah teknologi

komunikasi data nirkabel yang memungkinkan setiap kendaraan dapat saling bertukar data.

Dengan menggunakan teknologi ini maka kendaraan darurat dapat mengirimkan data kepada kendaraan yang berada di sekitarnya sebagai peringatan bahwa kendaraan darurat akan melewati tempat tersebut. Kendaraan yang menerima data tersebut akan diperingatkan agar memberikan jalan kepada kendaraan darurat yang akan lewat. Selain memperingatkan pengemudi, kendaraan yang menerima data juga bertugas untuk meneruskan ke kendaraan lain di sekitarnya sehingga kendaraan lain akan memberikan jalan kepada kendaraan darurat meskipun tidak mendengar sirine maupun melihat lampu isyarat.

METODE PENELITIAN

Karena sampai saat ini teknologi VANET masih dalam tahap pengembangan sehingga belum ada alat yang dapat diujicobakan di dunia nyata. Maka uji coba pada penelitian ini dilakukan pada lingkungan simulator. Adapun simulator yang digunakan pada penelitian ini antara lain sebagai berikut :

- Network Simulator 2.34
Berguna untuk mensimulasikan hal – hal yang berkaitan dengan data.
- Simulator for Urban Mobility (SUMO 0.19)
Berguna untuk mensimulasikan hal – hal yang berhubungan dengan pergerakan kendaraan.
- OpenStreet Map
Berguna untuk mengunduh peta dunia nyata sebagai tempat simulasi pergerakan kendaraan yang dibuat pada simulator SUMO.

Setelah menentukan simulator yang akan digunakan maka berikutnya adalah menentukan langkah – langkah yang dilakukan pada penelitian ini :

a. Mengunduh peta untuk simulasi

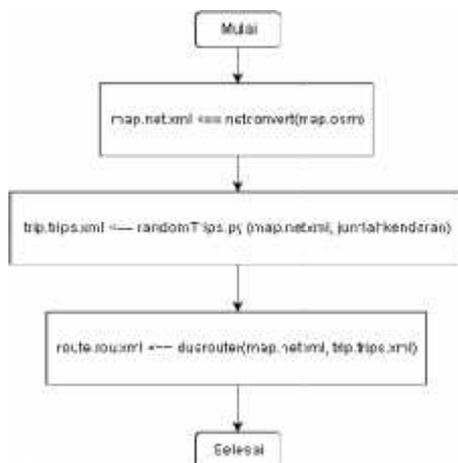
Untuk mendapatkan hasil simulasi yang mendekati situasi nyata di lapangan, maka simulasi yang dilakukan menggunakan peta nyata yang diambil dari website Open Street Map. Peta di ambil dari salah satu bagian dari perumahan di kota Malang karena bentuknya yang mendekati bujur sangkar seperti pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1 Peta dari OpenStreet Map

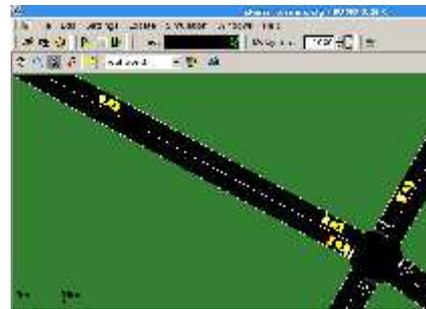
b. Membuat pergerakan kendaraan

Setelah peta di dapatkan dan di-import kedalam simulator SUMO, kemudian akan dapat di lakukan pembuatan pergerakan kendaraan. Langkah – langkah untuk membuat kendaraan yang bergerak pada peta dapat dilihat pada gambar 2



Gambar 2. Langkah – langkah penelitian

Hasil dari proses diatas adalah pergerakan kendaraan pada peta seperti yang tampak pada gambar 3 dibawah ini



Gambar 3 Pergerakan kendaraan pada peta

Setelah pergerakan kendaraan dibuat maka berikutnya adalah membuat pengiriman data antar kendaraan. Pengiriman data antar kendaraan disimulasikan dengan menggunakan Network Simulator 2.34. Agar data yang dihasilkan dapat bersifat valid maka akan dibuat 2 skenario pengujian dengan parameter – parameter sebagai berikut :

Tabel 1 Parameter Skenario 1

Parameter	Nilai
RoutingProtocol	Dumb Agent
ChannelType	Channel/WirelessChannel
PropagationModel	Propagation/TwoRayGround
NetworkInterface	Phy/WirelessPhy
NumberNodes	150
Topography_X	1500m
Topography_Y	1500m
SimulationTime	120s

Pada skenario 1 diatas jumlah kendaraan sebanyak 150 kendaraan (nodes) pada peta sebesar 1500m² dengan pergerakan kendaraan pada peta di set acak. *Emergency message* dikirimkan dari kendaraan ke-0 secara *broadcast* setiap 10 detik selama waktu simulasi 120 detik. Kemudian dianalisa hasil dari setiap broadcast tersebut.

Sebagai skenario pembanding juga di lakukan simulasi pada peta yang sama dengan parameter yang sama namun dengan jumlah kendaraan yang lebih sedikit untuk mensimulasikan kondisi pada jalanan yang sepi. Berikut parameter yang digunakan pada skenario penelitian kedua :

Tabel 2 Parameter Skenario 2

Parameter	Nilai
RoutingProtocol	Dumb Agent
ChannelType	Channel/WirelessChannel
PropagationModel	Propagation/TwoRayGround
NetworkInterface	Phy/WirelessPhy
NumberNodes	25
Topography_X	1500m
Topography_Y	1500m
SimulationTime	120s

Berikut potongan kode program untuk mengirimkan data secara *broadcast*.

```
Agent/MessagePassing/Flooding instproc
send_message {size message_id data port} {
    $self instvar messages_seen node_
    global ns MESSAGE_PORT BROADCAST_ADDR
    lappend messages_seen $message_id
    $ns trace-annotate "[$node_ node-addr]
    sending message $message_id"
    $self sendto $size "$message_id:$data"
    $BROADCAST_ADDR $port}
```

Kode program pengirim *emergency message*

Kode program tersebut di pasang pada setiap kendaraan sehingga ketika menerima *emergency message* untuk pertama kalinya, maka kendaraan tersebut akan mem-*broadcast* kembali data tersebut. Namun apabila kendaraan menerima data yang sama untuk kedua kalinya, maka kendaraan tersebut tidak mem-*broadcast* (untuk menghindari *boradcast storm*).

```
Agent/MessagePassing/Flooding instproc recv
{source sport size data} {
    $self instvar messages_seen node_
    global ns BROADCAST_ADDR

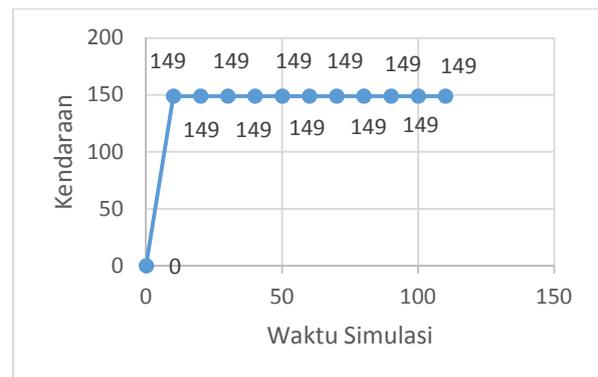
    # extract message ID from message
    set message_id [lindex [split $data
    ":"] 0]
    puts "\nNode [$node_ node-addr] got
    message $message_id\n"

    if {[lsearch $messages_seen
    $message_id] == -1} {
        lappend messages_seen $message_id
        $ns trace-annotate "[$node_ node-
        addr] received {$data} from $source"
        $ns trace-annotate "[$node_ node-
        addr] sending message $message_id"
        $self sendto $size $data
        $BROADCAST_ADDR $sport
    } else {
        $ns trace-annotate "[$node_ node-
        addr] received redundant message
        $message_id from $source"
    }
}
```

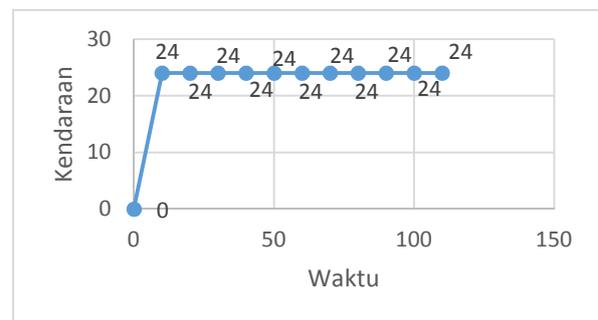
Kode program penerima *emergency message*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini salah satu kendaraan diasumsikan sebagai pengirim pesan yang akan di kirimkan secara *broadcast* ke setiap kendaraan yang berada pada peta tersebut dengan tujuan memberikan informasi / peringatan bahwa akan ada kendaraan *emergency* yang akan lewat. Data akan dikirimkan antar kendaraan secara *broadcast* sehingga semua kendaraan mendapatkan *emergency message* tersebut. Untuk menghindari *broadcast storm* (*broadcast* yang tidak dapat berhenti) maka setiap kendaraan yang telah menerima data yang sama tidak diperbolehkan melakukan *broadcast* kembali. Hasil dari pengujian pada masing – masing skenario menunjukkan bahwa setiap kendaraan yang ada pada peta mendapatkan setiap *emergency message* yang dikirimkan seperti yang tampak pada grafik 1 dan grafik 2 berikut ini.

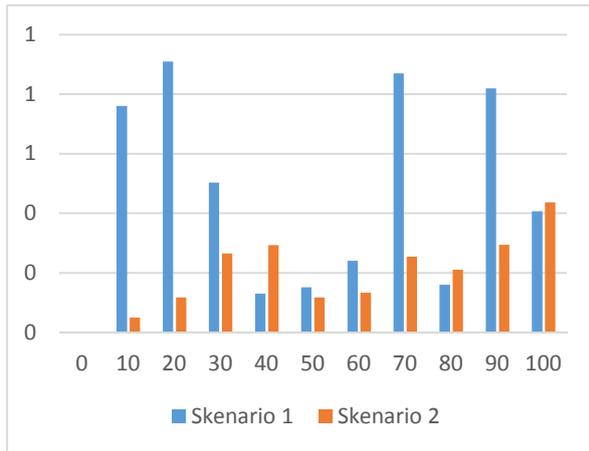


Grafik 1 Jumlah kendaraan penerima *emergency message* pada skenario 1



Grafik 2 Jumlah kendaraan penerima *emergency message* pada skenario 2

Dari grafik diatas dapat diketahui bahwa *emergency message* terkirim kepada setiap kendaraan yang ada pada peta meskipun arah pergerakan kendaraan tersebut acak (tidak selalu berdekatan).



Grafik 3 Rata – rata waktu pengiriman data

Dari grafik 3 diatas dapat diketahui bahwa rata – rata waktu pengiriman data antar kendaraan dipengaruhi oleh jumlah kendaraan. Semakin banyak jumlah kendaraan maka waktu yang dibutuhkan untuk mengirimkan data juga akan semakin lama. Selain jumlah kendaraan, kepadatan kendaraan pada peta juga turut mempengaruhi kecepatan pengiriman data. Semakin padat kendaraan pada peta, maka semakin cepat pula data dapat terkirim. Namun seperti yang tampak pada Grafik 1 dan 2 dari 10 percobaan pengiriman *emergency message*, data dapat diterima oleh seluruh kendaraan yang ada.

KESIMPULAN

Dari penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa pengiriman *emergency message* melalui data secara *broadcast* terbukti lebih efektif jika dibandingkan dengan penggunaan cahaya dan suara. Karena dengan menggunakan data, seluruh kendaraan meskipun yang berada jauh dari kendaraan pengirim *emergency message* (ambulans / pemadam kebakaran / polisi) sudah menerima data bahwa akan ada kendaraan yang membutuhkan prioritas jalan lebih tinggi. Dan waktu rata – rata pengiriman datanya juga relatif singkat (kurang dari 1 detik per kendaraan).

DAFTAR RUJUKAN

Arunkumar, S. and Panwar, R. 1992. Efficient broadcast using selective flooding. pp. 2060--2067.

Dawood, H. S. and Wang, Y. 2013. An Efficient Emergency Message Broadcasting Scheme in Vehicular Ad Hoc Networks. International Journal of Distributed Sensor Networks, 2013.

Fukuyama, J. 2009. A Probabilistic

Protocol for Multi-Hop Routing in VANETs. Communications Workshops, 2009. ICC Workshops 2009. IEEE International Conference on, pp. 1 - 6.

Granelli, F., Boato, G. and Kliazovich, D. 2006. MORA: A movement-based routing algorithm for vehicle ad hoc networks.

Hsiao, H., Studer, A., Chen, C., Perrig, A., Bai, F., Bellur, B. and Iyer, A. 2011. Flooding-resilient broadcast authentication for vanets. pp. 193--204.

Lai, P., Wang, X., Lu, N. and Liu, F. 2009. A reliable broadcast routing scheme based on mobility prediction for VANET. pp. 1083--1087.

Little, T. D. and Agarwal, A. 2005. An information propagation scheme for VANETs. pp. 155--160.

Liu, R., Luo, T., Zhang, L., Li, J. and Fang, S. 2012. A forwarding acknowledgement based multi-hop broadcast algorithm in vehicular ad hoc networks. pp. 1258--1262.

Lo, S. and Lu, W. 2009. Design of data forwarding strategies in vehicular ad hoc networks. pp. 1--5.

Menouar, H., Filali, F. and Lenardi, M. 2006. A survey and qualitative analysis of MAC protocols for vehicular ad hoc networks. Wireless Communications, IEEE, 13 (5), pp. 30--35.

Nakamura, M., Kitani, T., Sun, W., Shibata, N., Yasumoto, K. and Ito, M. 2010. A method for improving data delivery efficiency in delay tolerant vanet with scheduled routes of cars. pp. 1--5.

Raut, M. Y. and Katkar, V. Emergency Messaging for Car Accident in Messaging for Car Accident in Messaging for Car Accident in Vehicular Vehicular Vehicular Ad-hoc Network hoc Network hoc Network.

Sun, W., Yamaguchi, H., Yukimasa, K. and Kusumoto, S. 2006. Gvgrid: A qos routing protocol for vehicular ad hoc networks. pp. 130--139.

Tseng, Y., Ni, S., Chen, Y. and Sheu, J. 2002. The broadcast storm problem in a mobile ad hoc network. Wireless networks, 8 (2-3), pp. 153--167.

Vindasius, A. and Stanaitis, S. 2010. Analysis of emergency message transmission delays in vehicular wireless mesh network. pp. 35--40.

Yan, G., Yang, W., Weigle, M. C., Olariu, S., Rawat, D. and A. 2010. Cooperative collision warning through mobility and probability prediction. pp. 1172--1177.

Yang, J. and Fei, Z. 2013. Broadcasting

with Prediction and Selective Forwarding in Vehicular Networks. *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 2013.

Yang, Q. and Shen, L. 2010. A Multi-Hop Broadcast scheme for propagation of emergency messages in VANET. pp. 1072--1075.

Yu, S. and Cho, G. 2006. A selective flooding method for propagating emergency messages in vehicle safety communications. 2 pp. 556--561.