

EVOLUSI KECEPATAN KENDARAAN AKIBAT ZONA KERJA PERBAIKAN JALAN

Demarda Kalimanto

Departemen Teknik Sipil / Fakultas Teknik
Universitas Indonesia
Kampus UI Depok, 16424, Indonesia
kalimantodemarda@gmail.com

Sigit P. Hadiwardoyo

Departemen Teknik Sipil / Fakultas Teknik
Universitas Indonesia
Kampus UI Depok, 16424 Indonesia
sigit@eng.ui.ac.id

Abstract

The Jakarta Outer Ring Road (JORR) Toll Road has a high traffic volume. The high traffic volume due to the JORR Toll Road is connected Jakarta City with other cities. The high traffic volume will cause deceleration speed if there are road works carried out at the window time. This deceleration speed has an impact on travel delays which is disadvantage to road users. This study analyzes evolution speed in two different work zones. This study using a tool called roadpod metrocount to determine the traffic volume and average vehicle speed. Vehicle speed surveys have been carried out on the Jakarta Outer Ring Road (JORR) Toll Road. The results of this study obtained evolution in vehicle speed up to 38 km/h and 43 km/h from the design speed and resulted in a vehicle queue of 858 meters and 2294 meters. The results of this study are expected to provide information for road managers that the deceleration speed in the work zone is very high.

Keywords: Deceleration speed, Work zone, Road works, Travel delay, evolution speed

Abstrak

Lalu lintas di Jalan Tol *Jakarta Outer Ring Road* (JORR) memiliki volume yang tinggi. Volume lalu lintas yang tinggi disebabkan Jalan Tol *Jakarta Outer Ring Road* (JORR) menjadi penghubung antar kota dengan Kota Jakarta. Tingginya volume lalu lintas apabila terdapat hambatan berupa perbaikan jalan yang dilakukan pada *window time* menyebabkan penurunan kecepatan. Penurunan kecepatan ini berdampak antrian kendaraan sehingga merugikan bagi pengguna jalan. Penelitian ini menganalisis perubahan kecepatan pada dua zona kerja yang berbeda. Penelitian ini menggunakan alat *roadpod metrocount* yang berfungsi untuk mengetahui volume lalu lintas dan kecepatan kendaraan rata-rata. Survei kecepatan kendaraan telah dilakukan di Jalan Tol *Jakarta Outer Ring Road* (JORR). Hasil dari penelitian ini didapat perubahan kecepatan kendaraan hingga 38 km/jam dan 43 km/jam dari kecepatan rencana dan menghasilkan antrian kendaraan sebesar 858 meter dan 2294 meter. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi pengelola jalan bahwa penurunan kecepatan di zona kerja terjadi sangat tinggi.

Kata Kunci: penurunan kecepatan, zona kerja, antrian kendaraan, perbaikan jalan, perubahan kecepatan

PENDAHULUAN

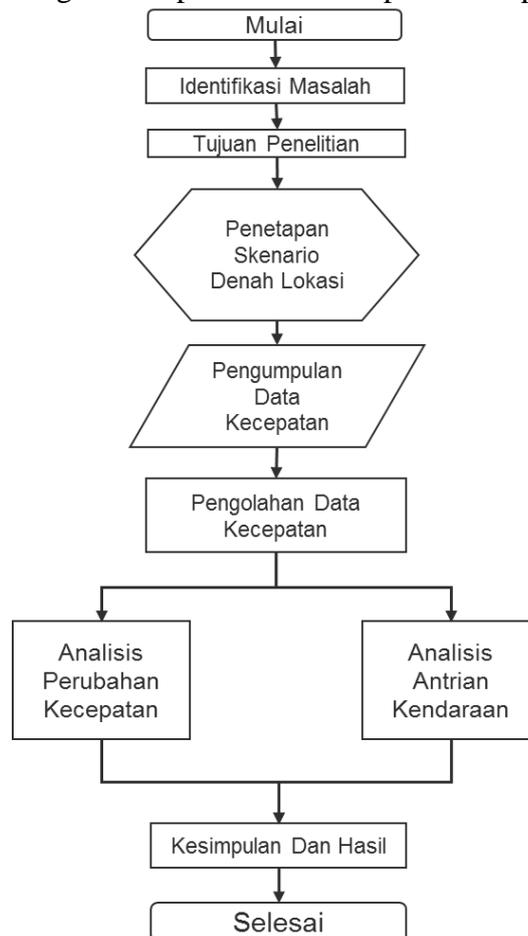
Jalan Tol *Jakarta Outer Ring Road* memiliki volume lalu lintas yang tinggi disebabkan jalan tol tersebut terhubung antar kota dengan Kota Jakarta. Tingginya volume lalu lintas disebabkan meningkatnya arus kendaraan masuk dan keluar Kota Jakarta (Harmadi, 2015). Meningkatnya arus lalu lintas pada suatu ruas jalan maka kecepatan pada ruas jalan tersebut akan berkurang (Tamin, 1992). Dengan volume lalu lintas yang tinggi, apabila terdapat hambatan jalan, maka terjadi penurunan kecepatan yang menyebabkan antrian kendaraan. Antrian kendaraan dapat menyebabkan masalah dalam jaringan perkotaan dan lingkungan sekitar antar kota (Mussone, 2015). Salah satu hambatan yang terjadi pada Jalan Tol *Jakarta Outer Ring Road* adalah pekerjaan perbaikan jalan. Pekerjaan jalan cenderung memiliki pengaruh negatif pada volume lalu lintas, seperti membentuk kemacetan lalu lintas dan memperburuk kondisi kemacetan lalu lintas (Zhoun, 2013). Pekerjaan perbaikan jalan tersebut menutupi beberapa bagian lajur jalan yang disebut zona kerja. Zona kerja berisi penghalang lalu lintas sementara, lebar lajur yang dikurangi, dan dapat memengaruhi kecepatan kendaraan (Taylor, Muthiah, Kulakowski, Mahoney, & Porter, 2007). Kehadiran

zona kerja di tol dengan lebih dari dua lajur dapat menyebabkan kemacetan dan bahkan kecelakaan lalu lintas (Fei, 2016). Kemacetan lalu lintas disebabkan oleh pengurangan lajur yang dapat mengurangi kapasitas jalan sehingga terjadi penurunan kecepatan pada arus lalu lintas normal (Weng, 2013). Kemacetan lalu lintas tersebut dapat menambah waktu perjalanan. Waktu perjalanan adalah salah satu kategori terbesar dari biaya transportasi (Bivina, 2016). Kerugian lain dari penurunan kecepatan lalu lintas yaitu meningkatnya emisi karena kendaraan menghabiskan lebih banyak waktu dalam kemacetan (Zhang, 2011).

Dari kondisi latar belakang tersebut, perlu dilakukan penelitian tentang “Evolusi kecepatan kendaraan akibat zona kerja perbaikan jalan”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan kecepatan di zona kerja yang berbeda.

METODOLOGI

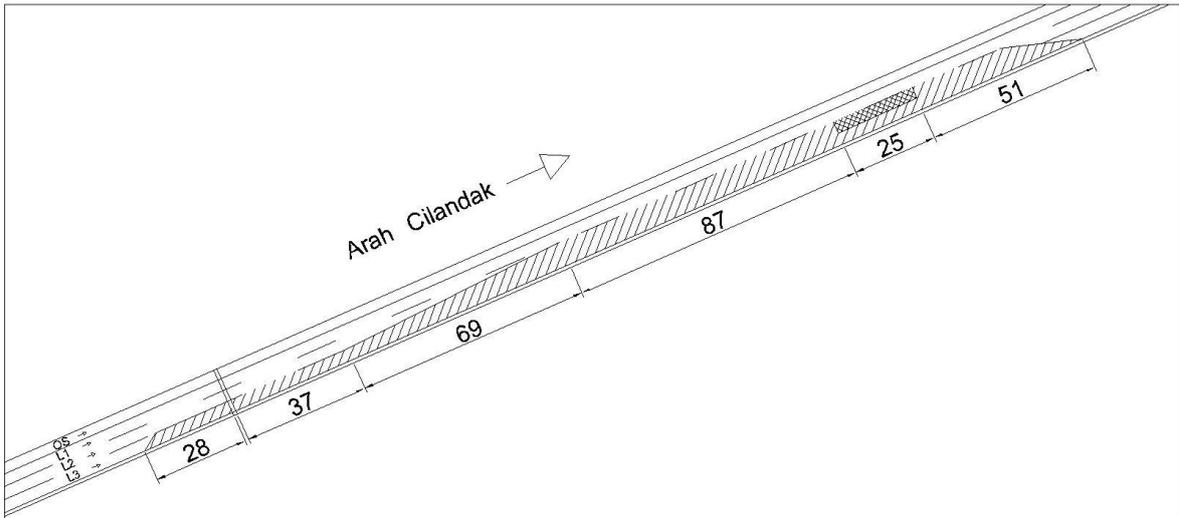
Secara garis besar, metodologi dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

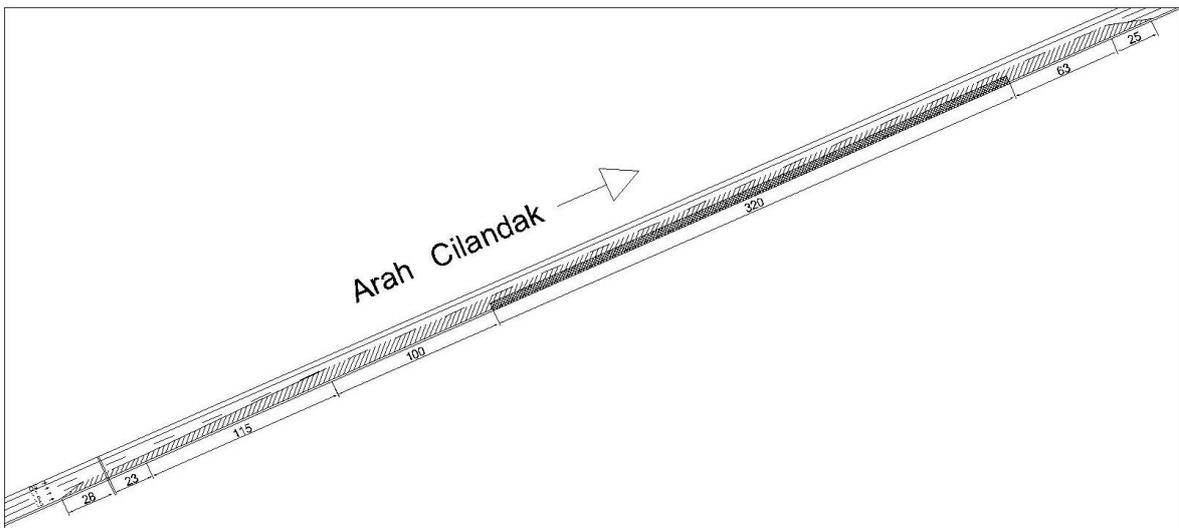
Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Jalan Tol JORR Seksi S dengan dua Lokasi yang berbeda. Lokasi pertama dilakukan di jalur arah cilandak (jalur B) di STA 21+335. Jenis pekerjaan ini berupa pekerjaan rekonstruksi jalan di lajur 2 (lajur tengah). Zona kerja ini memiliki luas sebesar 1659 m² dengan panjang total sebesar 297 m. Zona kerja melindungi area pekerjaan sampai di lajur 3 (lajur cepat) sehingga tersisa lajur 1 (lajur lambat) yang dapat beroperasi. Gambar skenario pekerjaan zona kerja Lokasi 1 (satu) pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Skenario Zona Kerja Lokasi 1

Untuk Lokasi kedua, dilakukan di jalur B di STA 21+375. Jenis pekerjaan ini berupa pekerjaan *scrapping* di lajur 3 (lajur cepat). Zona kerja Lokasi 2 (dua) memiliki luas sebesar 4546,25 m² dengan panjang total sebesar 674 m. Zona kerja melindungi hingga lajur 2 (lajur tengah) dikarenakan untuk mobilitas kendaraan berat saat melakukan perbaikan jalan. Berikut merupakan gambar skenario pekerjaan di zona kerja Lokasi 2 di bawah ini.



Gambar 3. Skenario Zona Kerja Lokasi 2

Pengumpulan Data Kecepatan

Pengumpulan data kecepatan menggunakan alat yang bernama *roadpod metrocount*. Alat ini berfungsi untuk mengetahui volume lalu lintas, kecepatan lalu lintas per kendaraan, dan jenis kendaraan. Untuk teknis penggunaan alat terdapat beberapa tahapan seperti berikut ini.

1. Persiapan

Dalam tahap persiapan hal-hal yang perlu diperhatikan yaitu alat-alat untuk melakukan pengukuran yaitu berupa *roadpod metrocount*, alat pengukuran jarak, dan kamera.

2. Pemasangan alat

Alat diletakkan pada awal mulai memasuki zona kerja. Tahapam pemasangan alat yaitu pertama memasang 2 (dua) kabel membentang sepanjang badan jalan dengan jarak 1 (satu) meter. Berikutnya kabel ditempel menggunakan paku khusus di salah satu ujung kabel dan ditempel lakban di tengah badan jalan. Setelah itu salah satu ujung kabel dimasukkan ke dalam alat *roadpod metrocount* yang sudah tersambung dengan laptop untuk menyalakan dan melakukan survei. Berikut merupakan gambar dari alat *roadpod metrocount*



Gambar 4. Alat *Roadpod Metrocount*

3. Survei atau melakukan pengukuran

Pengukuran dilakukan dalam rentang waktu 6-8 jam dengan menyesuaikan dengan kondisi pekerjaan jalan. Pengukuran dimulai saat sudah ada penutupan jalan atau zona kerja yaitu sekitar pukul 22.30 WIB sampai dengan berakhirnya pekerjaan jalan tersebut selesai.

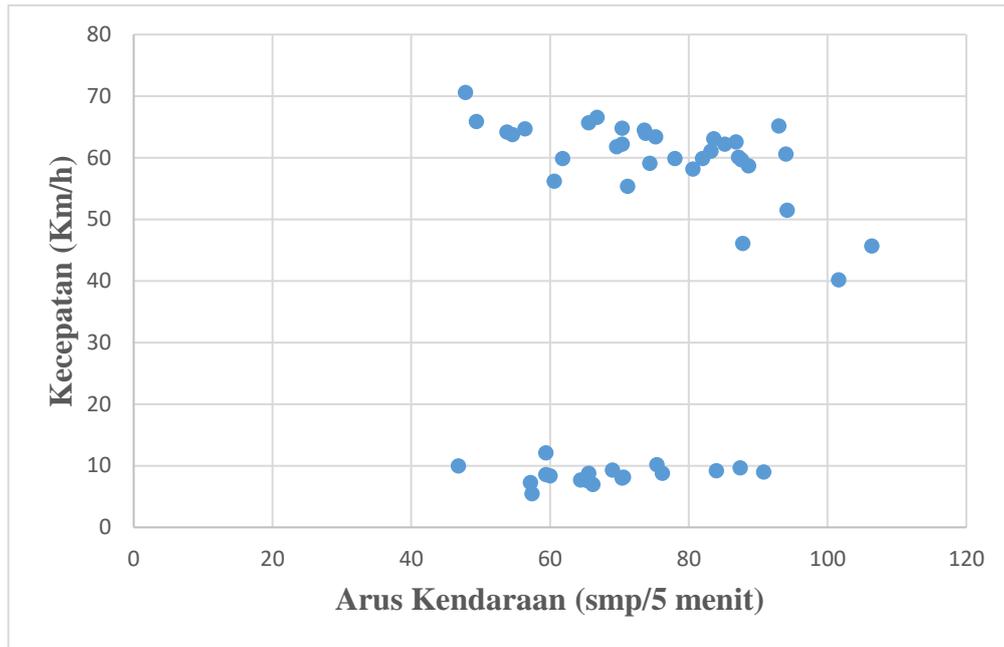
Pengolahan Data Kecepatan

Pengolahan data kecepatan dilakukan setelah selesai melakukan pengukuran atau survei di lapangan. Data hasil pengukuran lapangan kemudian diolah menggunakan acuan (Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997). Pengolahan data tersebut meliputi penyesuaian klasifikasi kendaraan, dan ekuivalensi mobil penumpang (emp) sesuai dengan karakteristik jalan yang ada yaitu jalan bebas hambatan dua-arah enam-lajur (MW 6/2 D). Setelah data diolah, menghasilkan data arus kendaraan dalam bentuk satuan mobil penumpang dan data kecepatan rata-rata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

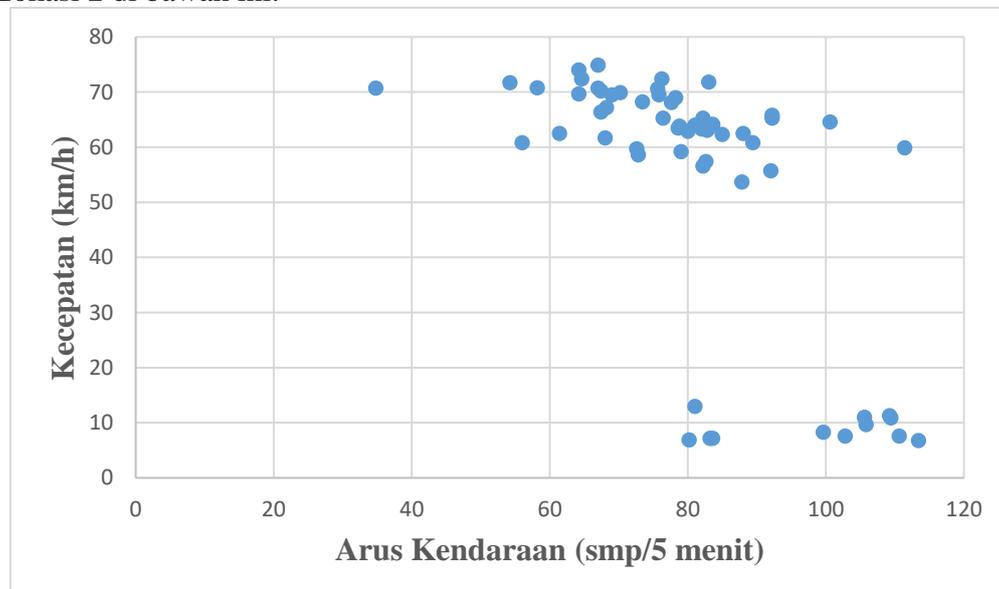
Perubahan Kecepatan

Setelah dilakukan analisis penurunan kecepatan pada Lokasi 1, menghasilkan bahwa penurunan kecepatan kendaraan terjadi sangat drastis dimana saat kondisi terjadi antrian kendaraan, kecepatan kendaraan mencapai 5,5 km/jam. Hal ini terjadi selama 1 (satu) jam 25 (dua puluh lima) menit. Sedangkan pada waktu mulai larut malam, kecepatan kembali normal. Berikut merupakan grafik perbandingan kecepatan pada Lokasi 1 dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 5. Grafik Perbandingan Kecepatan Dan Arus Kendaraan Lokasi 1

Analisis penurunan kecepatan pada Lokasi 2 menghasilkan penurunan kecepatan kendaraan terjadi dengan kondisi sangat drastis. Penurunan kecepatan terjadi hingga 6,8 – 13 km/jam. Kondisi di Lokasi 2 juga terlihat bahwa evolusi kecepatan kendaraan terjadi secara drastis. Kecepatan mengalami penurunan hingga mencapai arus kendaraan maksimum. Namun saat kondisi mengalami kemacetan, kecepatan tidak bergerak sama seperti dengan Lokasi 1. Kemacetan terjadi selama 1 (satu jam). Berikut merupakan grafik perbandingan kecepatan pada Lokasi 2 di bawah ini.



Gambar 6. Grafik Perbandingan Kecepatan Dan Arus Kendaraan Lokasi 2

Dari analisis penurunan kecepatan kendaraan pada kedua lokasi tersebut, didapatkan kecepatan aktual rata-rata. Kecepatan aktual rata-rata lalu dibandingkan dengan kecepatan

rencana menurut (Japan International Cooperation Agency (JICA), 2001) yaitu sebesar 80 km/jam. Berikut merupakan hasil dari perbandingan kecepatan pada kedua lokasi tersebut.

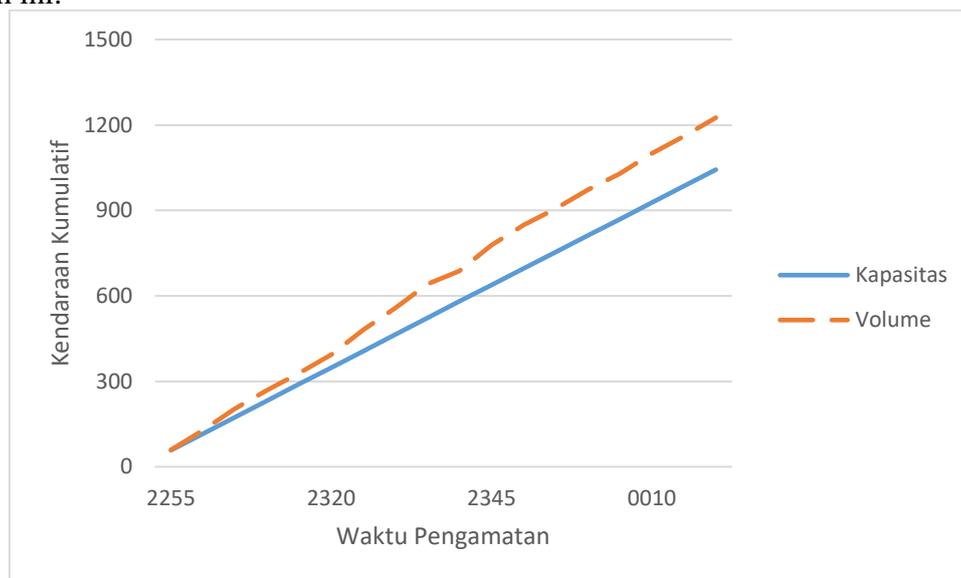
Tabel 1. Perbandingan perubahan kecepatan untuk kedua lokasi

Lokasi	Panjang Hambatan (m)	Kecepatan Rata-Rata Aktual (Km/jam)	Kecepatan Rencana (Km/jam)	Selisih (Km/jam)
Lokasi 1	297	42	80	38
Lokasi 2	674	37	80	43

Dari hasil perbandingan perubahan kecepatan rata-rata aktual terhadap kecepatan rencana, maka dapat disimpulkan bahwa semakin bertambahnya panjang hambatan tersebut dapat menyebabkan kecepatan kendaraan semakin menurun.

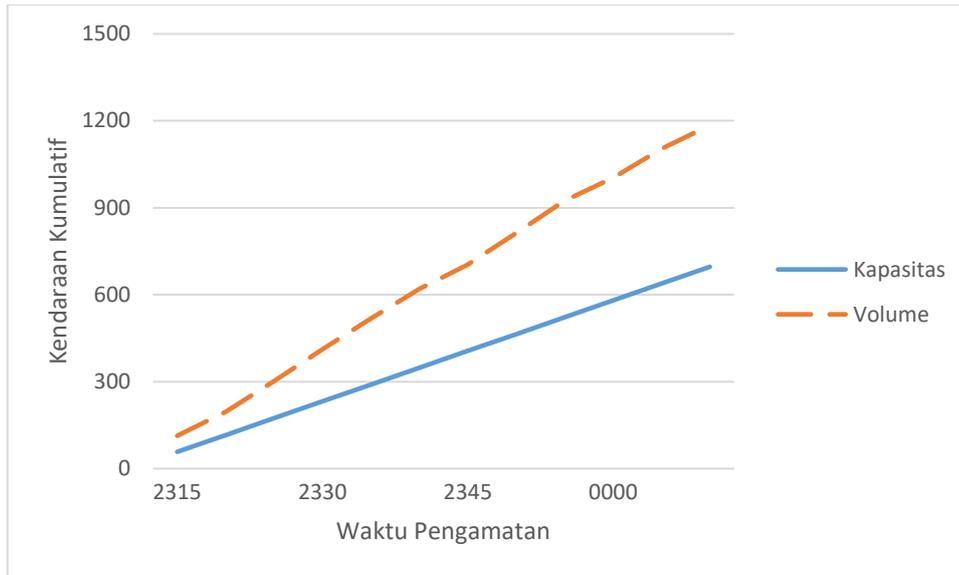
Antrian Kendaraan

Analisis antrian kendaraan dilakukan dengan menganalisis untuk kecepatan kendaraan di bawah 15 km/jam. Untuk lokasi 1 grafik antrian kendaraan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 7. Grafik Antrian Kendaraan Untuk Lokasi 1

Berdasarkan Gambar 7, pada lokasi 1, antrian kendaraan terjadi mulai Pukul 22.55 WIB hingga Pukul 00.20 WIB. Dari hasil analisis ini, didapat antrian kendaraan maksimum mencapai 182 kendaraan atau setara dengan 858 meter. Untuk lokasi 2, grafik antrian kendaraan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 8. Grafik Antrian Kendaraan Untuk Lokasi 2

Berdasarkan Gambar 8, pada lokasi 2, pada lokasi 2, terjadi mulai Pukul 23.15 WIB hingga Pukul 00.10 WIB. Dari hasil analisis ini, didapat antrian kendaraan maksimum mencapai 488 kendaraan atau setara dengan 2294 meter.

Dari analisis antrian kendaraan pada kedua lokasi tersebut, didapatkan antrian kendaraan pada masing-masing lokasi. Antrian kendaraan pada masing-masing lokasi tersebut kemudian dibandingkan. Berikut merupakan hasil dari perbandingan antrian kendaraan pada kedua lokasi tersebut.

Tabel 2. Perbandingan antrian kendaraan untuk kedua lokasi

Lokasi	Panjang Hambatan (m)	Kecepatan Rata-Rata Aktual (Km/jam)	Panjang Antrian (m)
Lokasi 1	297	42	858
Lokasi 2	674	37	2294

Dari hasil perbandingan antrian kendaraan, maka dapat disimpulkan bahwa dampak dari bertambahnya panjang hambatan tersebut dapat menyebabkan kecepatan kendaraan semakin menurun dan juga menghasilkan antrian kendaraan yang semakin panjang.

KESIMPULAN

Analisis perubahan kecepatan kendaraan aktual dibandingkan dengan kecepatan rencana, untuk panjang hambatan 297 meter menyebabkan perubahan kecepatan sebesar 38 km/jam. Sedangkan untuk panjang hambatan sebesar 674 meter menyebabkan perubahan kecepatan sebesar 43 km/jam.

Analisis antrian kendaraan akibat adanya hambatan dengan panjang 297 meter menghasilkan antrian sebesar 858 meter. Sedangkan untuk hambatan dengan panjang 674 meter menghasilkan antrian sebesar 2294 meter.

Dari hasil analisis ini, dengan adanya penambahan panjang, maka dapat menurunkan kecepatan kendaraan yang melintas. Begitu juga dengan antrian kendaraan, bahwa dengan adanya penambahan panjang, maka dapat berpengaruh pada panjangnya antrian kendaraan.

Secara keseluruhan, bahwa dari penelitian ini memberikan informasi bahwa adanya zona kerja meskipun dilakukan saat *window time*, masih terjadi penurunan kecepatan yang sangat tinggi. Dari data tersebut diharapkan menjadi informasi penting khususnya pemilik jalan untuk memerhatikan kondisi penurunan kecepatan yang terjadi akibat adanya zona kerja.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada PT Hutama Karya (Persero) selaku pemilik Jalan Tol *Jakarta Outer Ring Road* (JORR) Seksi S yang telah mengizinkan untuk melakukan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhutani, R. (2016). Impact of Metro Rail Construction Work Zone on Traffic Environment. *Transportation Research Procedia 17*, 586-595.
- Bivina, G. (2016). Socio Economic Valuations of Traffic Delays. *Transportation Research Procedia 17*, 513-520.
- Fei, L. (2016). Analysis of traffic congestion induced by the work zone. *Physica A 450*, 497–505.
- Harmadi, S. H. (2015). HOW DOES CONGESTION MATTER FOR JAKARTA'S CITIZENS? *Journal of Indonesian Economy and Business*, 220 – 238.
- Japan International Cooperation Agency (JICA). (2001). *The Study on Integrated Transport Master Plan for JABOTABEK (Phase I) Final Report Volume IV (Review of Jakarta Outer Ring Road)*. Jakarta.
- Manual Kapasitas Jalan Indonesia. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Mussone, L. (2015). Sensitivity analysis of traffic congestion costs in a network under a charging policy. *Case Studies on Transport Policy 3*, 44–54.
- Tamin, O. Z. (1992). Hubungan Volume, Kecepatan, dan Kepadatan Lalulintas Di Ruas Jalan H.R. Rasuna Said (Jakarta). *Jurnal Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil ITB, No. 5*, 1-11.
- Taylor, D. R., Muthiah, S., Kulakowski, B. T., Mahoney, K. M., & Porter, R. J. (2007). Artificial Neural Network Speed Profile Model for Construction Work Zones on High-Speed Highways. *Journal of Transportation Engineering, ASCE, Vol. 133*, 198 - 204.
- Weng, J. (2013). Estimating capacity and traffic delay in work zones: An Overview. *Transportation Research Part C 35*, 34-45.
- Zhang, K. (2011). Vehicle emissions in congestion: Comparison of work zone, rush hour and free-flow conditions. *Atmospheric Environment 45*, 1929 - 1939.
- Zhoun, S. (2013). Speed Characteristics and Safety Risk Level Evaluation for Nighttime Roadway Work Area. *Procedia - Social and Behavioral Sciences 96*, 2713 – 2724.