

ANALISIS DAMPAK LALULINTAS PEMBANGUNAN AKSES JALAN TOL PEMALANG – BATANG MENGUNAKAN SOFTWARE VISSIM

Azri Novadli

Mahasiswa Magister Sistem dan
Teknik Transportasi
Fakultas Teknik – UGM
Jl. Grafika No. 2 Yogyakarta
azrinovadli@gmail.com

Ahmad Munawar

Dosen Magister Sistem dan
Teknik Transportasi
Fakultas Teknik – UGM
Jl. Grafika No. 2 Yogyakarta
munawarugm@yahoo.com

Muhammad Zudhy Irawan

Dosen Magister Sistem dan
Teknik Transportasi
Fakultas Teknik – UGM
Jl. Grafika No. 2 Yogyakarta
zudhyirawan@ugm.ac.id

Abstract

Construction of an access road of Pemalang - Batang toll road will contribute impacts to the traffic system near the access which is not operated yet. Therefore, a study to analyze the impact of the access to the traffic is crucially needed. The purpose of this study is to predict and formulate efforts to deal the impacts caused by the access road construction of Bojong toll gates to the surrounding traffic. The analysis used traffic simulation software Vissim and MKJI 1997. The results showed a decrease in the performance of sections and intersections after the access road of the Bojong toll gate, so several strategies are required to improve the affected-traffic performance such as widening the road in the affected section and installing traffic light at the new intersection to control the traffic flow.

Keywords: Performance, Impact Management, Vissim

Abstrak

Rencana pembangunan akses jalan tol Pemalang - Batang akan memberi dampak terhadap sistem pergerakan arus lalu lintas disekitarnya, salah satunya yaitu akses masuk/keluar gerbang tol Bojong yang merupakan bagian dari rencana pembangunan akses jalan tol Pemalang- Batang yang saat ini masih belum beroperasi. Oleh sebab itu perlunya kajian untuk menganalisis dampak yang ditimbulkan dari rencana pembangunan tersebut. Tujuan penelitian ini memprediksi dan merumuskan upaya penanganan dampak yang ditimbulkan oleh pembangunan akses masuk/keluar gerbang tol Bojong terhadap lalu lintas di sekitarnya. Analisis menggunakan simulasi lalu lintas software Vissim dan MKJI 1997. Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan kinerja ruas dan simpang jalan setelah adanya akses masuk/keluar gerbang tol Bojong, sehingga perlunya melakukan upaya penanganan untuk meningkatkan kinerja lalu lintas yang terdampak langsung seperti melakukan pelebaran jalan pada ruas yang terdampak dan pemasangan APILL pada simpang baru guna mengendalikan arus lalu lintas pada simpang tersebut.

Kata Kunci: Kinerja, Penanganan Dampak, Vissim

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Proyek pembangunan akses jalan tol Pemalang – Batang merupakan rencana jalan tol yang potensial untuk dikembangkan karena dapat mengakomodasi pergerakan dari bagian timur dan tengah Jawa. Pembangunan jalan tol tersebut memiliki tiga akses masuk/keluar gerbang tol yang akan menghubungkan wilayah Tegal, Pemalang, Pekalongan, dan Batang. Hal ini akan menimbulkan bangkitan dan tarikan perjalanan baru sehingga terjadi peningkatan jumlah kendaraan pada kawasan akses masuk/keluar gerbang tol pemalang – batang yang dapat mengganggu kelancaran lalu lintas disekitarnya.

Salah satu akses masuk/keluar gerbang tol yang diprediksi akan memberi dampak pada kawasan di sekitarnya yaitu akses masuk/keluar gerbang tol Bojong yang merupakan bagian dari rencana proyek pembangunan akses jalan tol Pemalang – Batang sampai saat ini masih belum beroperasi. Rencana pembangunan akses masuk/keluar gerbang tol Bojong diprediksi akan menambah pembebanan lalu lintas di ruas dan simpang jalan sehingga menurunkan kinerja jalan di sekitar kawasan tersebut.

Pemerintah telah menegaskan setiap rencana pembangunan pusat kegiatan, pemukiman dan infrastruktur yang akan menimbulkan gangguan keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan wajib dilakukan analisis dampak lalu lintas yang diatur dalam Peraturan Menteri Perhubungan No. PM Tahun 2015 tentang Penyelenggaraan Analisis Dampak Lalu Lintas. Tamin (2008) berpendapat analisis dampak lalu lintas pada dasarnya merupakan analisis pengaruh pengembangan tata guna lahan terhadap sistem pergerakan arus lalu lintas di sekitarnya.

Penelitian ini dilakukan untuk memprediksi dan merumuskan upaya penanganan dampak yang ditimbulkan oleh pembangunan akses masuk/keluar gerbang tol Bojong terhadap lalu lintas di sekitarnya.

Batasan Masalah

1. Lokasi penelitian berada pada akses masuk/keluar gerbang tol Bojong yang merupakan bagian dari Pembangunan Akses Jalan Tol Pemalang – Batang.
2. Tinjauan utama dalam penelitian ini memfokuskan pada ruas dan simpang jalan di sekitar kawasan pembangunan akses masuk/keluar gerbang tol Bojong yang diprediksi terkena dampak dari pembangunan tersebut.
3. Penelitian ini menganalisis kinerja ruas dan simpang jalan yang terdampak langsung di sekitar kawasan pembangunan akses masuk/keluar gerbang tol Bojong pada saat kondisi sebelum/tanpa pembangunan (eksisting) dan pada saat kondisi dengan pembangunan (operasional) beserta dampaknya serta skenario penanganan terhadap dampak yang timbul tersebut.
4. Kinerja simpang jalan terdampak dianalisis menggunakan perangkat lunak Vissim dalam menentukan panjang antrian dan kinerja ruas jalan terdampak dianalisis dengan MKJI 1997 untuk mendapatkan nilai Derajat kejenuhan yang tidak dihasilkan oleh Vissim.

METODOLOGI

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada pada akses masuk/keluar gerbang tol Bojong, Kabupaten Pekalongan yang merupakan bagian dari rencana proyek pembangunan akses jalan tol Pemalang – Batang.

Data

Data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari data sekunder dan data primer. Adapun data sekunder meliputi data inventarisasi ruas jalan dan data rencana volume lalu lintas harian rata-rata jalan tol Pemalang – Batang yang didapatkan dengan mengakses data yang sudah ada oleh pihak pemrakarsa kegiatan pembangunan ruas jalan Tol Pemalang – Batang.

Sedangkan Data primer didapatkan dengan melakukan pengamatan langsung volume lalu lintas dan kecepatan di lapangan.

Model Simulasi Lalu Lintas

Menurut Munawar (2005) model adalah sesuatu yang dapat menggambarkan keadaan yang ada dilapangan. Saat ini pemodelan sistem transportasi dapat dilakukan dengan cepat dengan menggunakan simulasi lalulintas, seiring dengan perkembangan teknologi komputer (Aghabayk, dkk, 2013). Model simulasi dapat digunakan untuk memprediksi estimasi kinerja lalulintas dimasa yang akan datang berdasarkan pertimbangan perubahan traffic demand atau pola perjalanan, perubahan geometrik maupun manajemen lalulintas (Beaulieu, dkk, 2007).

Kalibrasi Model Vissim

Kalibrasi model Vissim dilakukan dengan melakukan proses penyesuaian parameter pada Driving Behavior untuk mendapatkan kesesuaian antara nilai hasil simulasi dan data lapangan. Model kalibrasi merupakan hal yang penting dalam model simulasi mikroskopik (Hoogendoorn dan Bovy, 2001).

Validasi Model Vissim

Proses validasi model menggunakan metode uji statistik GEH. Gustavsson (2007) berpendapat metode terbaik untuk membandingkan data input dan output simulasi adalah dengan menggunakan rumus statistik GEH. Dimana rumus GEH ditunjukkan pada persamaan dibawah ini.

$$GEH = \sqrt{\frac{(M-C)^2}{0,5 \times (M+C)}} \quad (1)$$

dimana,

M = Simulasi (Volume Lalu Lintas)

C = Observasi (Volume Lalu Lintas)

Keterangan:

- Jikanilai $GEH < 5$ maka hasil model dikatatan baik.
- Jikanilai $GEH 5 - 10$ hasil model perludilakukankajian ulang.
- Jikanilai $GEH > 10$ hasil model ditolak atau kemungkinan input data salah.

Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan

Perhitungan kapasitas berpedoman pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 Khususnya mengenai segmen ruas jalan luar kota yang ditunjukkan pada persamaan berikut:

$$C = C_o \times FCW \times FCsp \times FCsf \quad (2)$$

dimana,

C = Kapasitas

C_o = Kapasitas dasar (Tabel 1)

FCW = Faktor penyesuaian lebar lajur lalu lintas (Tabel 2)

FCSP = Faktor penyesuaian pemisahan arah (Tabel 3)

FCSF = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb (Tabel 4)

Tabel 1. Nilai Kapasitas Dasar Jalan Luar Kota (tipe 2/2UD)

Geometri	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Keterangan
Datar	3.100	Total Kedua Arah

(Sumber : MKJI, 1997)

Tabel 2. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas (tipe 2/2UD)

Lebar Efektif Jalur Lalu Lintas	Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur
W_c (m)	FC_w
6	0,91
7	1,00

(Sumber MKJI, 1997)

Tabel 3. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisahan Arah (tipe 2/2UD)

Pemisah arah SP%-%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC_{SP}	Jalan bebas hambatan tak terbagi	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88

(Sumber : MKJI, 1997)

Tabel 4. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping dan Bahu jalan/kereb

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor penyesuaian akibat hambatan samping (FCSF)			
		Lebar bahu efektif WS			
2/2 UD	H	0,84	0,87	0,91	0,95

(Sumber : MKJI, 1997)

Derajat Kejenuhan

Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah ruas jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak yang berdasarkan pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Dimana rumus derajat kejenuhan ditunjukkan pada persamaan berikut:

$$DS = \frac{Q}{C} \quad (3)$$

dimana,

DS = Derajat Kejenuhan

Q = Arus Lalu Lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan yang dilakukan meliputi:

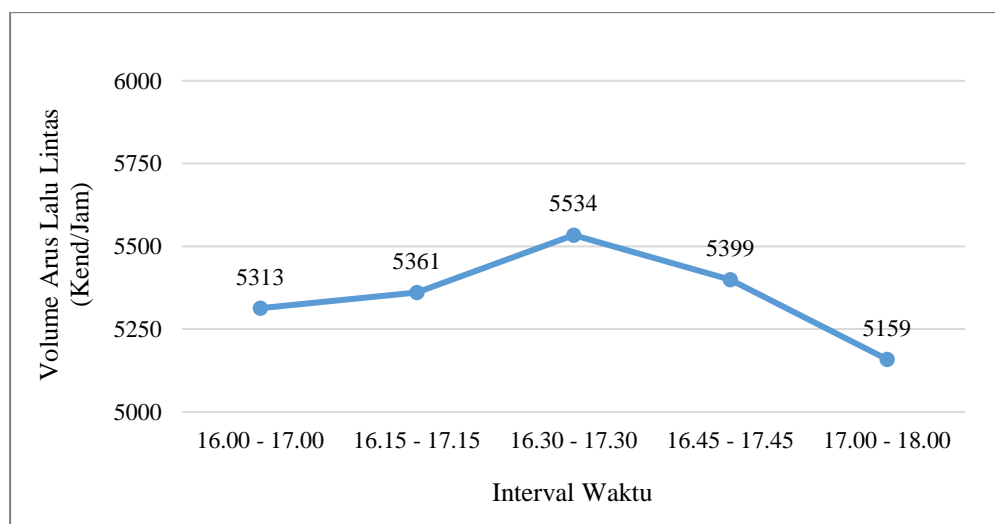
1. Penelitian dimulai dengan persiapan yang merupakan kegiatan awal dilakukan untuk mengetahui fakta-fakta dasar dari masalah yang akan diteliti;
2. Kajian literatur dilakukan setelah perumusan masalah tersusun dengan melakukan pencarian terhadap berbagai sumber tertulis baik berupa teori-teori yang ada serta referensi-referensi dari berbagai nara sumber untuk menyelesaikan penelitian yang dilakukan;

3. Pengumpulan data yang dibutuhkan terdiri dari 2 (dua) jenis data yaitu data sekunder dan data primer;
4. Pengolahan data dilakukan untuk mengolah data-data yang telah didapatkan, baik itu data sekunder dan data primer untuk kebutuhan analisis yang dilakukan, seperti data inventarisasi ruas jalan dan simpang, survei pencacahan lalu lintas, dan survei kecepatan;
5. Simulasi data dilakukan dengan menggunakan software simulasi Vissim. Model dalam software kemudian dikalibrasi agar model yang dikembangkan sesuai dengan kondisi yang sesungguhnya di lapangan. Proses kalibrasi dilakukan dengan trial and error hingga model yang merepresentasikan kondisi sebenarnya di lapangan. Proses validasi dilakukan terhadap parameter arus dan kecepatan kendaraan;
6. Proses analisis dilakukan dengan menggunakan hasil model yang telah tervalidasi. Analisa dilakukan pada saat sebelum pembangunan dan kondisi setelah pembangunan.
7. Pembahasan dilakukan untuk menjelaskan hasil dari masing-masing analisis yang telah dilakukan sebelumnya yang kemudian dibuat kesimpulan dan saran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Volume lalu lintas

Berdasarkan survei lapangan yang dilaksanakan pada hari Sabtu, Minggu, Senin dan Selasa selama 24 jam diketahui bahwa jam puncak volume arus lalu lintas di sekitar kawasan pembangunan akses masuk/keluar gerbang tol Bojong terjadi pada hari Sabtu sekitar jam 16.30 – 17.30 WIB sore hari dengan total 5534 kendaraan masuk dan keluar. Grafik total volume arus lalu lintas di sekitar kawasan pembangunan akses masuk/keluar gerbang tol Bojong ditunjukkan pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1 Volume Arus Lalu Lintas Masuk dan Keluar Sekitar Kawasan Pembangunan

Berdasarkan komposisi jumlah kendaraan dari hasil survei, kendaraan yang mempunyai persentase komposisi lalu lintas tertinggi adalah Motor Cycle (MC) sebesar 79,38% kemudian Light Vehicle (LV) sebesar 12,09% dari seluruh persentase kendaraan-kendaraan selama jam puncak di sekitar kawasan pembangunan akses masuk/keluar gerbang tol Bojong dengan total kendaraan sebanyak 5062 kendaraan.

Kalibrasi dan Validasi

Nilai parameter Driving Behavior diubah secara trial and error pada kalibrasi dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 5. Pengaturan Nilai Parameter *Driving Behavior*

No	Parameter yang Diubah	Nilai	
		Sebelum	Sesudah
1	<i>Average Standstill Distance (jarakantarkendaraanberurutansaatberhenti di simpang)</i>	2,00	0,45
2	<i>Additive Part of Safety Distance (koefisienpenambahjarakaman)</i>	2,00	0,45
3	<i>Multiplicative Part of Safety Distance (koefisienpengalijarakaman)</i>	3,00	1,00
4	<i>Desired Position at Free Flow (lajurjalan yang diinginkanolehpengendaraatkondisi arusbebas)</i>	<i>Middle</i>	<i>Any</i>
5	<i>Overtake on same lane: on left & on right (kendaraan dapat menyiap di lajur yang sama)</i>	<i>Off</i>	<i>On</i>
6	<i>Distance Standing (jarakantarkendaraanpada saatberhenti)</i>	0,20	0,30
7	<i>Distance Driving (jarakantarkendaraanpada saatmendekatimulutsimpang)</i>	1,00	0,50

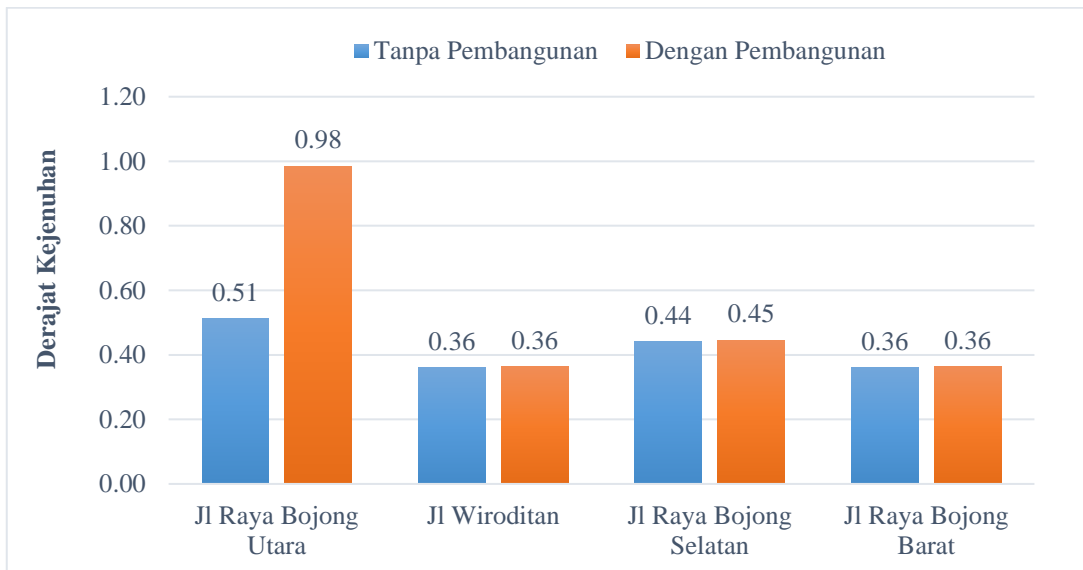
Hasil validasi volume arus masuk dan keluar di sekitar kawasan pembangunan akses masuk/keluar gerbang tol Bojong dapat dilihat pada Tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Perbandingan Volume Survei Lapangan dan Simulasi

No	Ruas Jalan	Volume Lapangan (kend)	Volume Simulasi (kend)	GEH
1	Jl Raya Bojong Utara	2101	2052	1,08
2	Jl Wiroditan	1540	1488	1,34
3	Jl Raya Bojong Selatan	1794	1727	1,60
4	Jl Raya Bojong Barat	1238	1204	0,97

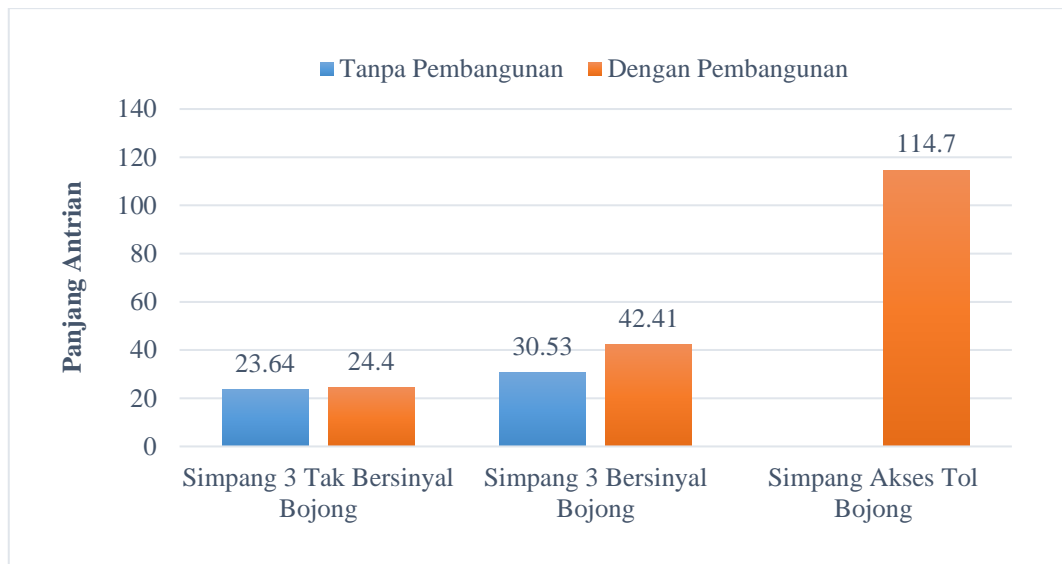
Analisis Kinerja Skenario *Do Nothing*

Skenario *Do Nothing* disimulasikan untuk mengetahui dampak lalu lintas dari aktivitas pembangunan akses masuk/keluar gerbang tol Bojong pada saat kondisi jam puncak eksisting (tanpa pembangunan) dan pada saat Operasional (dengan Pembangunan).



Gambar 2. Perbandingan Derajat Kejenuhan Skenario *Do Nothing*

Adanya peningkatan jumlah kendaraan yang signifikan saat dengan pembangunan (operasional) menambah pembebanan lalu lintas di ruas jalan sekitar kawasan pembangunan akses masuk/keluar gerbang tol Bojong sehingga menurunkan kinerja pada ruas jalan tersebut, dapat dilihat pada Gambar 2. nilai derajat kejenuhan pada ruas Jl Raya Bojong Utara saat dengan pembangunan terjadi peningkatan yang signifikan dibandingkan saat tanpa pembangunan (eksisting) yaitu mencapai 0,98.

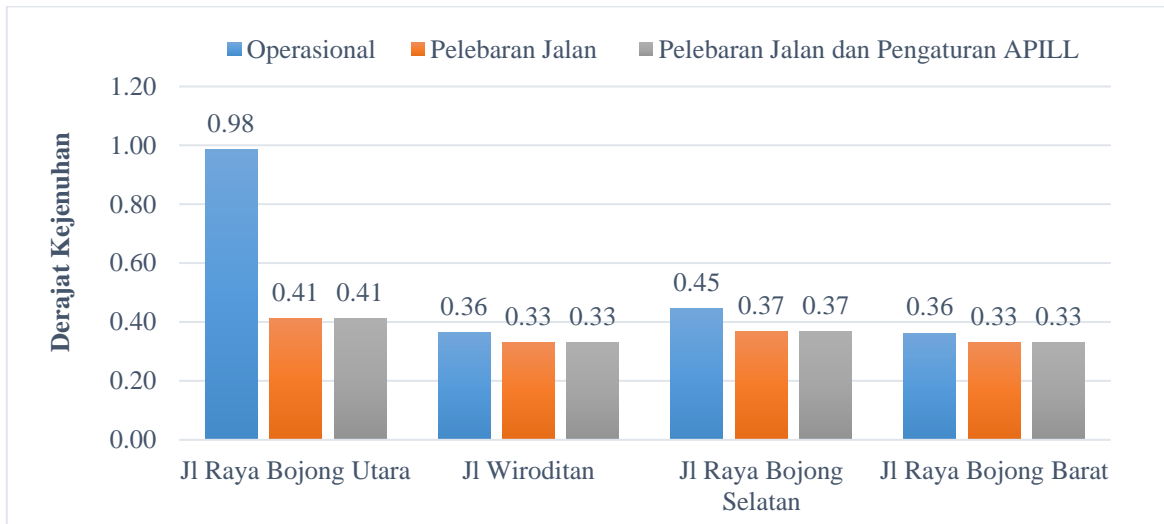


Gambar 3. Perbandingan Panjang Antrian Skenario *Do Nothing*

Panjang antrian rata-rata setiap simpang sekitar kawasan pembangunan akses masuk/keluar gerbang tol Bojong saat dengan pembangunan (operasional) dibandingkan saat tanpa pembangunan mengalami peningkatan. Simpang akses tol Bojong (simpang baru) memiliki panjang antrian rata-rata tertinggi yaitu mencapai 114,7 m.

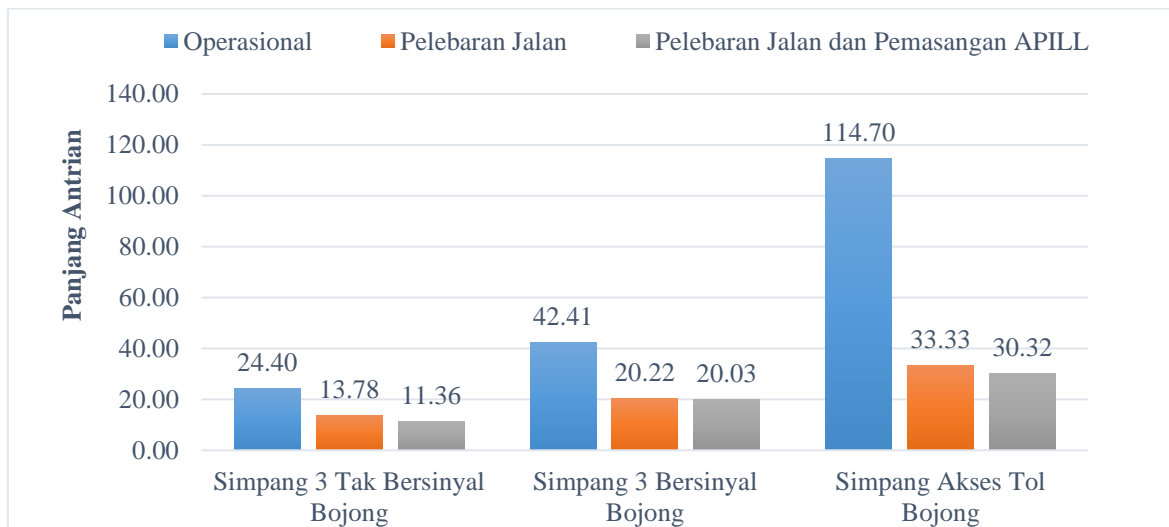
Analisis Kinerja Skenario *Do Something*

Skenario *Do Something* merupakan langkah penanganan terhadap dampak yang ditimbulkan oleh aktivitas pembangunan akses masuk/keluar gerbang tol Bojong saat operasional terhadap ruas dan simpang jalan sekitar kawasan pembangunan akses masuk/keluar gerbang tol Bojong. Upaya penanganan yang dilakukan adalah skenario pelebaran jalan dan mengkombinasikan skenario pelebaran jalan dengan pemasangan APILL.



Gambar 4. Perbandingan Derajat Kejenuhan Skenario *Do Something*

Derajat kejenuhan pada skenario *Do Something* mengalami penurunan yang cukup signifikan, baik dengan pelebaran jalan maupun pelebaran jalan serta Pemasangan APILL. Kedua skenario dapat meningkatkan kinerja ruas jalan di sekitar kawasan pembangunan akses masuk/keluar gerbang tol Bojong meskipun nilai derajat kejenuhan kedua skenario tidak memiliki perbedaan. Nilai derajat kejenuhan terutama pada ruas Jl Raya Bojong Utara saat dilakukan skenario pelebaran jalan dan skenario pelebaran jalan serta pemasangan APILL sama-sama dapat menurunkan nilai derajat kejenuhan yang pada awalnya mencapai 0,98 saat kondisi Operasional turun secara maksimal menjadi 0,41.



Gambar 5. Perbandingan Panjang Antrian Skenario *Do Something*

Panjang antrian rata-rata pada skenario *Do Something* juga mengalami penurunan pada simpang sekitar kawasan pembangunan akses masuk/keluar gerbang tol Bojong. Masing-masing skenario dapat meningkatkan kinerja simpang jalan di sekitar kawasan pembangunan akses masuk/keluar gerbang tol Bojong. Penurunan panjang antrian rata-rata yang cukup signifikan terjadi pada simpang akses tol Bojong (simpang baru) yaitu mencapai 33,32 m dengan skenario pelebaran jalan dan 30,32 m dengan skenario pelebaran jalan dan pemasangan APILL yang sebelumnya panjang antrian rata-rata pada saat operasional mencapai 114,70 m.

Kedua skenario *Do Something* yang merupakan skenario penanganan dampak dapat menurunkan nilai derajat kejenuhan dan panjang antrian di seluruh ruas dan simpang jalan sekitar kawasan pembangunan akses masuk/keluar gerbang tol Bojong, namun skenario kedua yaitu mengkombinasi pelebaran jalan serta pemasangan APILL dapat secara maksimal menurunkan panjang antrian di beberapa simpang jalan sehingga didapat nilai panjang antrian terendah yaitu 11,36 pada simpang tiga tak bersinyal Bojong, lalu 20,03 pada simpang tiga bersinyal Bojong dan 30,32 m pada simpang akses tol Bojong. Maka dapat disimpulkan bahwa skenario dengan pelebaran jalan serta pemasangan APILL merupakan skenario terbaik berdasarkan penurunan derajat kejenuhan dan panjang antrian.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat diperoleh beberapa kesimpulan antara lain:

1. Pengoperasian akses masuk/keluar gerbang tol Bojong memiliki dampak lalu lintas yang cukup besar dibandingkan saat kondisi tanpa pembangunan (eksisting) karena adanya jumlah bangkitan dan tarikan perjalanan yang tinggi saat operasional. Derajat kejenuhan saat dengan pembangunan (operasional) berkisar 0,36 hingga 0,98, diketahui peningkatan derajat kejenuhan tertinggi terjadi di ruas Jl Raya Bojong Utara dengan nilai 0,98. Untuk panjang antrian rata-rata tertinggi saat dengan pembangunan (operasional) berada di simpang akses tol Bojong (simpang baru) yaitu 114,7 m.
2. Rumusan penanganan dampak lalu lintas yang dilakukan meliputi skenario pelebaran jalan dan skenario pelebaran serta pemasangan APILL dapat meningkatkan kinerja ruas dan simpang jalan yang terlihat dari menurunnya derajat kejenuhan pada ruas jalan, meningkatnya tingkat pelayanan dan menurunnya panjang antrian rata-rata pada simpang jalan. Rumusan penanganan terbaik adalah skenario pelebaran jalan serta pemasangan APILL karena meningkatnya kinerja ruas dan simpang jalan paling maksimal. Derajat kejenuhan ruas Jl Raya Bojong Utara yang mencapai 0,98 pada saat dengan pembangunan (operasional) turun secara maksimal menjadi 0,41 dan panjang antrian rata-rata simpang akses tol Bojong yang mencapai 114,7 m pada saat dengan pembangunan (operasional) juga turun secara maksimal menjadi 30,32 m.

DAFTAR PUSTAKA

- Aghabayk, K., Sarvi, M., Young, W., Kautzsch, L., 2013, A Novel Methodology for Evolutionary Calibration of Vissim by Multi-Threading. Australian Transport Research Forum Proceedings, (Brisbane, 2 – 4 October 2013).
- Beaulieu, M., Davis, K., Kieninger, D., Mizuta, K., McCutchen, E. R., Wright, D., Sanderson, A., Ishimaru, J., M., Hallenbeck, M. E., 2007. A Guide to Documenting

- Vissim-Based Microscopic Traffic Simulation Models. Washington, U.S: Washington State Transportation Center.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia. Jakarta.
- Gustavsson, F.N. 2007. New Transportation Research Progress. New York: Nova Science Publishers, Inc.
- Hoogendoorn, S., P. and Bovy, P., H, 2001. State of the art of vehicular traffic flow modeling. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part I: Journal of Systems and Control Engineering., hal. 283-303.
- Kementerian Perhubungan RI. 2015. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 75 Tahun 2015 Tentang Penyelenggaraan Analisis Dampak Lalu Lintas. Jakarta.
- Munawar, A., 2005. Dasar-Dasar Teknik Transportasi. Penerbit Beta Offset, Yogyakarta.
- PTV VISION. 2011. PTV Vissim 5.30-05 User Manual. PTV AG, Karlsruhe, Germany.
- Tamin, O. Z. 2008. Perencanaan, Pemodelan dan Rekayasa Transportasi, Teori, Contoh Soal dan Aplikasi, Bandung, Penerbit ITB.