

PERBANDINGAN BEBERAPA ALTERNATIF MANAJEMEN LALULINTAS PADA SEKOLAH SWASTA DI PERUMAHAN PAKUWON CITY SURABAYA

Yovita Vanesa Romuty¹, Rudy Setiawan², Harry Patmadjaja³

ABSTRAK : Perjalanan ke sekolah merupakan aktivitas terbanyak kedua yang menyebabkan kemacetan lalulintas. Hal yang serupa berpotensi terjadi pada Sekolah Gloria dan Sekolah Xin Zhong yang sebagian besar menggunakan kendaraan pribadi untuk aktivitas antar jemput siswa. Perlu diadakan analisis kinerja jaringan jalan di sekitar sekolah untuk mengantisipasi terjadinya kemacetan lalulintas di masa yang akan datang.

Penelitian ini bertujuan menganalisis kinerja jaringan jalan pada kondisi eksisting (*Do-Nothing*) serta mengusulkan dan menganalisis beberapa alternatif manajemen lalulintas untuk meningkatkan kinerja jaringan jalan (*Do-Something*). Data yang dibutuhkan yaitu Matriks Asal Tujuan yang diperoleh *license plate survey* dan data geometrik jalan. Matriks Asal Tujuan digunakan untuk data pembebanan lalulintas pada TrafikPlan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jaringan jalan pada kondisi *Do-Nothing* masih dalam keadaan baik dilihat dari $V/C = 0,7$ dari nilai ideal $V/C \leq 0,75$. Dari hasil analisis disimpulkan bahwa alternatif ketiga (Alt-3) yaitu gabungan antara perubahan *u-turn* U1 dan perubahan akses masuk sekolah Gloria merupakan alternatif manajemen lalulintas terbaik yang dapat diterapkan pada daerah studi karena mengalami perubahan yang sangat signifikan pada beberapa indikator kinerja jaringan jalan dibandingkan alternatif lainnya dari tahun 2013 hingga tahun 2018.

KATA KUNCI: kinerja jaringan jalan, matriks asal tujuan, trafikplan, manajemen lalulintas, kondisi *do-nothing*, kondisi *do-something*.

1. PENDAHULUAN

Kemacetan merupakan masalah transportasi utama yang sering dialami oleh kota-kota besar seperti Surabaya. Masalah ini ditimbulkan akibat semakin banyaknya penggunaan kendaraan bermotor yang tidak diimbangi dengan ruas jalan yang memadai serta permasalahan manajemen transportasi. Di Jawa Timur laju pertumbuhan jumlah mobil sampai 5 Februari 2013 mencapai 7,13 % per tahun dan sepeda motor mencapai 10,64 %. Jumlah itu tidak seimbang dengan pembangunan jalan baru dan pelebaran yang masih dibawah angka 1 % (Tauhid, 2013). Hal ini akan semakin menambah kemacetan pada beberapa ruas jalan jika tidak segera diatasi.

Data siklus aktivitas perjalanan tiap hari mencapai 20,7 juta dengan rincian perjalanan ke tempat kerja 32%, ke sekolah 30%, berbelanja 12%, tujuan bisnis 8%, dan lain-lain 18% (H & S, 2008). Dari data tersebut, keberadaan sekolah menjadi aktivitas terbesar kedua yang dapat menyumbang kemacetan. Kemacetan tersebut disebabkan karena aktivitas antar jemput siswa pada jam masuk dan pulang sekolah. Hal yang serupa berpotensi terjadi pada Sekolah Gloria dan Sekolah Xin Zhong di jalan

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra Surabaya, m21409161@john.petra.ac.id.

² Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra Surabaya, rudy.research@gmail.com

³ Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra Surabaya, harpatma@gmail.com.

Kalisari Selatan yang letaknya saling bersebelahan. Oleh karena itu, perlu diadakan analisis kinerja jaringan jalan di sekitar sekolah untuk mengantisipasi terjadinya kemacetan lalu lintas di masa yang akan datang.

Tujuan penelitian ini yaitu menganalisa kinerja jaringan jalan di sekitar sekolah termasuk akses sekolah pada kondisi eksisting (*Do-Nothing*). Mengusulkan dan menganalisis beberapa alternatif manajemen lalu lintas untuk meningkatkan kinerja jaringan jalan dan akses sekolah (*Do-Something*). Hasil penelitian ini dapat dijadikan masukan bagi pihak sekolah untuk mengusulkan kepada pihak-pihak terkait untuk mengatur arus lalu lintas di sekitar sekolah. Daerah kajian berada pada jaringan jalan di sekitar kawasan Sekolah Gloria dan Sekolah Xin Zhong sebagaimana terlihat pada **Gambar 1**. Pertumbuhan lalu lintas akibat perubahan tata guna lahan di sekitar daerah kajian tidak diperhitungkan.



Gambar 1. Lokasi Kajian di Kawasan Sekolah Gloria dan Xin Zhong

2. LANDASAN TEORI

2.1. TRANSPORTASI SEKOLAH

Transportasi sekolah dapat diartikan sebagai bentuk kegiatan antar jemput untuk siswa dan staf baik dari maupun ke sekolah. Kegiatan antar jemput tersebut menambah kepadatan lalu lintas sehingga menimbulkan masalah kemacetan lalu lintas di sekitar sekolah yang terjadi pada saat jam puncak perjalanan sekolah. Hal ini disebabkan akibat penggunaan kendaraan pribadi untuk aktivitas antar jemput serta keterbatasan lahan parkir di sekitar sekolah (Setiawan, 2008). Jika tidak segera diatasi maka akan menimbulkan permasalahan yang lebih kompleks. Oleh karena itu, diperlukan analisis lebih lanjut untuk mengantisipasi kemacetan yang terjadi di sekitar sekolah.

2.2. MATRIKS ASAL-TUJUAN

Matriks Asal-Tujuan (MAT) merupakan informasi pola perjalanan yang informasi tentang pola perjalanan. MAT merupakan matriks berdimensi dua dimana baris menyatakan zona asal dan kolom menyatakan zona tujuan, sehingga dapat menyatakan besarnya arus pergerakan dari zona asal ke zona tujuan.

Penentuan MAT dapat dilakukan melalui metode *License Plate survey*. Metode ini dilaksanakan dengan mencatat/merekam plat nomor yang melintasi pos pengamatan pada waktu tertentu. Untuk proses menyeimbangkan hasil dari *License Plate survey* dan proses pencocokan plat nomor kendaraan serta untuk memperkirakan MAT pada masa mendatang digunakan metode Furness. Metode ini merupakan metode sebaran pergerakan pada masa mendatang yang didapatkan dengan mengalikan

sebaran pergerakan pada kondisi eksisting dengan tingkat pertumbuhan zona asal atau zona tujuan yang dilakukan secara bergantian sampai didapatkan total MAT baris atau kolom sama dengan total MAT yang diinginkan.

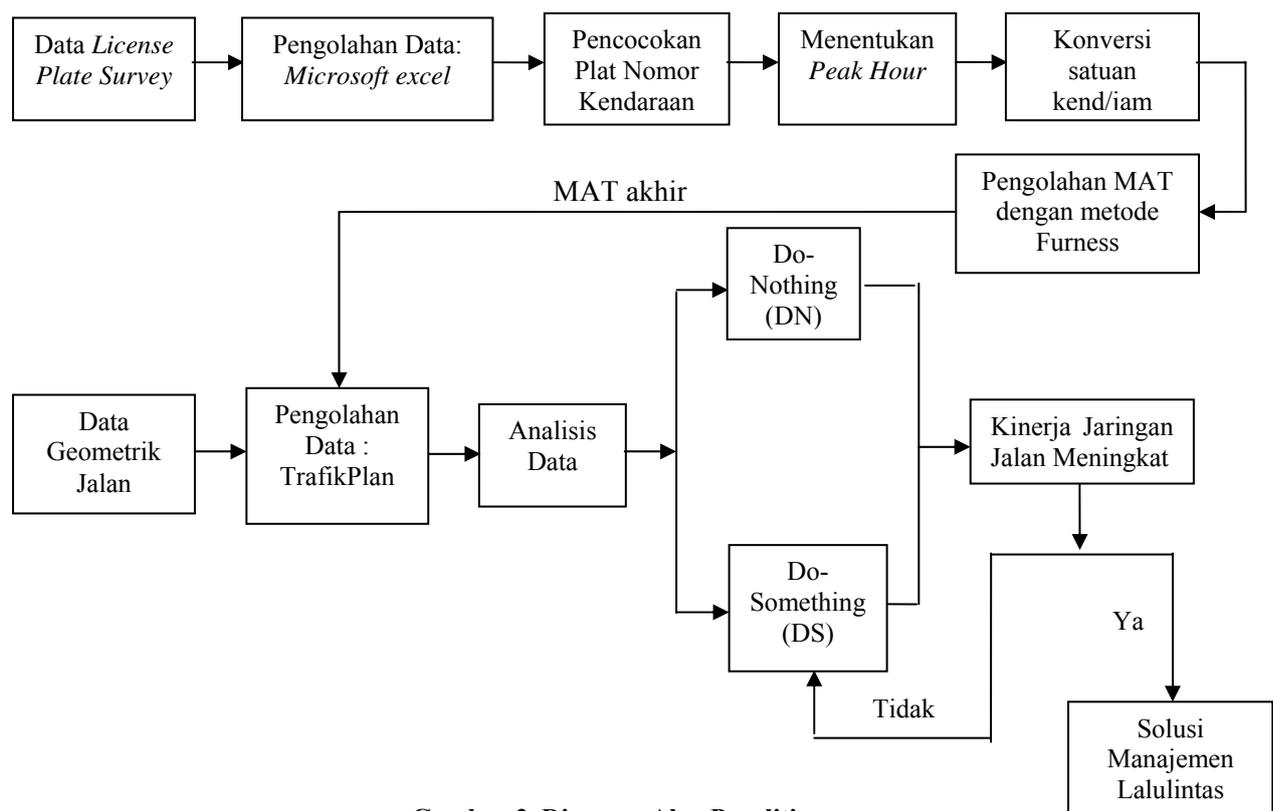
2.3. MANAJEMEN LALULINTAS

Manajemen Lalulintas berhubungan dengan kondisi arus lalu lintas dan sarana penunjangnya pada saat sekarang dan pengaturan kembali kondisi tersebut untuk mendapatkan kondisi yang terbaik. Tujuan manajemen lalulintas yaitu mendapatkan tingkat efisiensi dari pergerakan lalu lintas pada sebuah lokasi secara menyeluruh, meningkatkan kelancaran pergerakan kendaraan serta meningkatkan tingkat keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan.

Manajemen lalulintas dalam penelitian ini dianalisa dengan menggunakan Trafikplan. Beberapa indikator yang dihasilkan oleh TrafikPlan, antara lain: derajat kejenuhan (V/C) rata-rata dengan nilai V/C yang ideal digunakan di Indonesia adalah $\leq 0,75$, waktu tempuh rata-rata, kecepatan rata-rata, tundaan rata-rata, konsumsi BBM rata-rata, emisi karbon monoksida rata-rata, serta tingkat kebisingan rata-rata.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Gambar 2. menunjukkan tahapan-tahapan penelitian mulai dari pengumpulan data, pengolahan data, analisa data serta hasil akhir solusi manajemen lalulintas.



Gambar 2. Diagram Alur Penelitian

Faktor konversi yang digunakan untuk kendaraan \rightarrow smp yaitu : 1 (LV); 0,5 (MC); 1,3 (HV), (MKJI,1997). Dalam penelitian ini digunakan tingkat pertumbuhan lalulintas sebesar 9% per tahun. Untuk perhitungan tingkat pertumbuhan berdasarkan proyeksi pertumbuhan jumlah siswa di sekolah diasumsikan sekolah mencapai kapasitas penuh dalam rentang waktu 5 tahun yaitu pada tahun 2018.

Tingkat pertumbuhan lalu lintas sekolah Gloria dan Xin Zhong sebesar 10,6% dan 2,4% per tahun. Tingkat pertumbuhan dianggap linear dari tahun 2013 hingga tahun 2018. Sedangkan untuk tipe pembebanan lalu lintas yang dilakukan adalah *All-or-Nothing* dengan asumsi pemilihan rute berdasarkan rute terpendek (*Path Diversion Factor* = 10) dan tidak dipengaruhi oleh tingkat pemahaman terhadap variasi waktu tempuh (*Travel Time Variability* = 0).

Titik G1 dan G4 merupakan akses masuk sekolah Gloria sedangkan titik G4 merupakan akses keluar Sekolah Gloria. Titik X1,X2,X3, dan X5 merupakan akses masuk Sekolah Xin Zhong sedangkan titik X4 merupakan akses keluar Sekolah Xin Zhong. **Tabel 1** dan **Tabel 2** merupakan MAT yang digunakan dalam pembebanan lalu lintas.

Tabel 1. MAT 2013 (smp/jam)

Zona	X1	X2	X3	X5	G1	G4	A2	B2	C1	D2	O _i	O _i
G3	60	8	19	12	0	0	121	110	0	67	398	398
X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	412	412	412
A1	19	0	0	0	264	18	136	87	7	77	608	608
B1	30	42	73	17	62	0	83	142	41	154	643	643
C2	0	0	0	0	0	0	5	5	22	3	36	36
D1	58	43	48	8	135	0	112	324	25	153	907	907
Dd	167	93	140	37	460	18	457	669	96	866	3.003	
Dd	167	93	140	37	460	18	457	669	96	866		3.003

Tabel 2. MAT 2018 (smp/jam)

Zona	X1	X2	X3	X5	G1	G4	A2	B2	C1	D2	O _i	O _i
G3	71	10	23	14	0	0	190	173	0	127	608	608
X4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	461	461	461
A1	20	0	0	0	394	28	186	119	10	126	882	882
B1	33	47	81	19	98	0	120	205	61	269	931	931
C2	0	0	0	0	0	0	6	8	32	6	52	52
D1	63	48	53	9	213	0	160	465	37	266	1.315	1.315
Dd	187	105	157	41	705	28	663	970	139	1.256	4.249	
Dd	187	105	157	41	705	28	663	970	139	1.256		4.249

4. HASIL DAN ANALISIS

4.1. Kondisi *Do-Nothing* (DN)

Tabel 3. menunjukkan indikator kinerja jaringan jalan yang dihasilkan akibat pembebanan pada jaringan jalan dalam kondisi DN. Secara umum, kondisi DN tahun 2013 masih dalam keadaan baik dapat dilihat dari derajat kejenuhan (V/C) = 0,7 dari nilai idealnya yaitu $V/C \leq 0,75$ serta tidak adanya tundaan perjalanan. Namun kondisi tersebut dapat memburuk jika tidak dilakukan perubahan manajemen lalu lintas.

Tabel 3. Indikator Kinerja Jaringan Jalan pada Kondisi DN

Indikator	DN Tahun					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Volume lalu lintas (smp/jam)	204,3	223,3	247,8	266	280	290
Kecepatan (km/jam)	47,1	47	46,8	46,7	46,6	46,3
V/C	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9
Penggunaan BBM (liter/jam)	2,2	2,4	2,6	2,8	2,5	3,1
Emisi CO (Kg/jam)	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
Kebisingan (dBA)	60,9	61,2	61,6	61,8	61,5	62,0

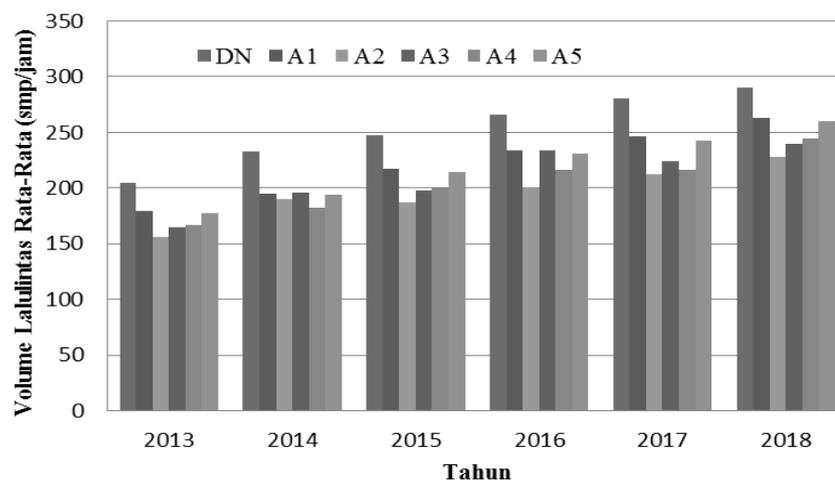
4.2. Kondisi *Do-Something* (DS)

Dari proses pembebanan lalu lintas dan permodelan lalu lintas sesuai dengan alternatif manajemen lalu lintas yang dilakukan sebagaimana terlihat pada **Tabel 4**, maka dapat diperoleh hasil dari beberapa indikator kinerja jaringan jalan rata-rata untuk tahun 2013 hingga tahun 2018. Untuk mencari alternatif terbaik mencegah terjadinya kemacetan di lokasi studi maka dari itu perlu dilakukan analisa perbandingan kinerja jaringan jalan pada kondisi DN dan kondisi DS. Ada beberapa indikator yang perlu ditinjau karena termasuk indikator utama dan menunjukkan perubahan yang cukup signifikan.

Tabel 4. Alternatif Manajemen Lalu lintas

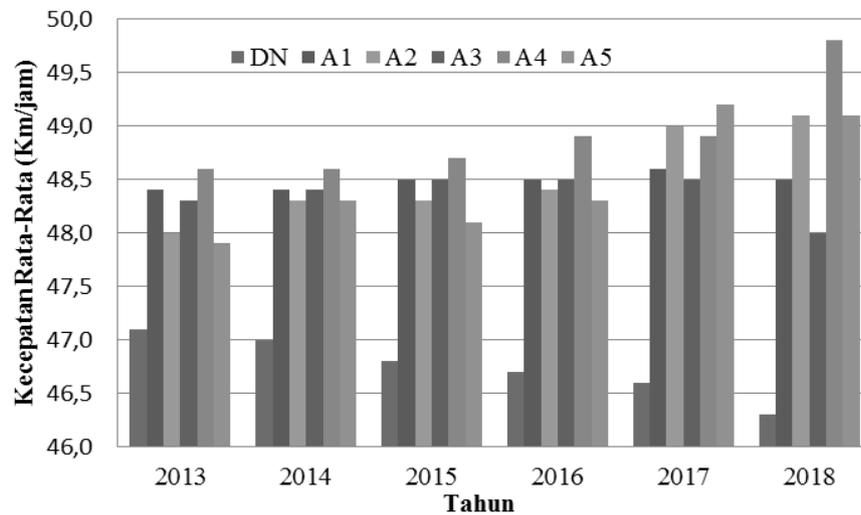
Kode	Alternatif Manajemen Lalu lintas
Alt-1	Perubahan <i>u-turn</i> U1 yang semula dua arah menjadi satu arah untuk putar balik dari jalan A1 ke A2 dengan memasang rambu larangan putar balik di U1 untuk kendaraan di ruas jalan A2 serta menutup <i>u-turn</i> U2 sehingga untuk akses putar balik hanya memanfaatkan <i>u-turn</i> U3. Hal ini akan mengalihkan arus lalu lintas dari A2 yang akan menuju A1 untuk melewati U3.
Alt-2	Perubahan akses masuk sekolah Gloria agar kendaraan yang hendak masuk tidak menumpuk di pintu G1. Akses masuk dari PG, TK, SD, SMP dan SMA Gloria yang sebelumnya hanya melewati pintu G1 sekarang menjadi dua dengan memanfaatkan pintu G2. Pintu G1 difungsikan sebagai akses masuk PG, TK, SD, dan SMP Gloria. Pintu G2 difungsikan sebagai akses masuk SMA Gloria.
Alt-3	Penggabungan dari Alt-1 dan Alt-2
Alt-4	Perubahan akses keluar masuk sekolah Xin Zhong seperti akses masuk yang sebelum melalui pintu X1, X2, X3, X5 dan akses keluar melalui pintu X4 diubah sehingga untuk akses masuk sekolah melalui pintu X3, X4 dan untuk akses keluar yang semula memanfaatkan pintu X4 sekarang diubah sehingga akses keluar sekolah melalui pintu X1 sedangkan untuk pintu X2 dan X5 ditutup. Alternatif kelima (Alt-5), merupakan penggabungan dari Alt-2 dan Alt-4 dan menutup <i>U-turn</i> U1 dan U2 sehingga untuk akses <i>U-turn</i> hanya memanfaatkan U3.
Alt-5	Penggabungan dari Alt-2 dan Alt-4 dan menutup <i>U-turn</i> U1 dan U2 sehingga untuk akses <i>U-turn</i> hanya memanfaatkan U3

Gambar 3. sampai dengan 5. menunjukkan perbandingan indikator antara kondisi DN dan beberapa alternatif manajemen lalu lintas yang diusulkan (Alt-1 hingga Alt-5) untuk tahun 2013 hingga tahun 2018. **Gambar 3.** menunjukkan bahwa terjadi penurunan nilai volume lalu lintas rata-rata pada kondisi DS tiap tahunnya namun untuk Alt-2 dan Alt-3 terlihat cukup signifikan dibandingkan alternatif lainnya.

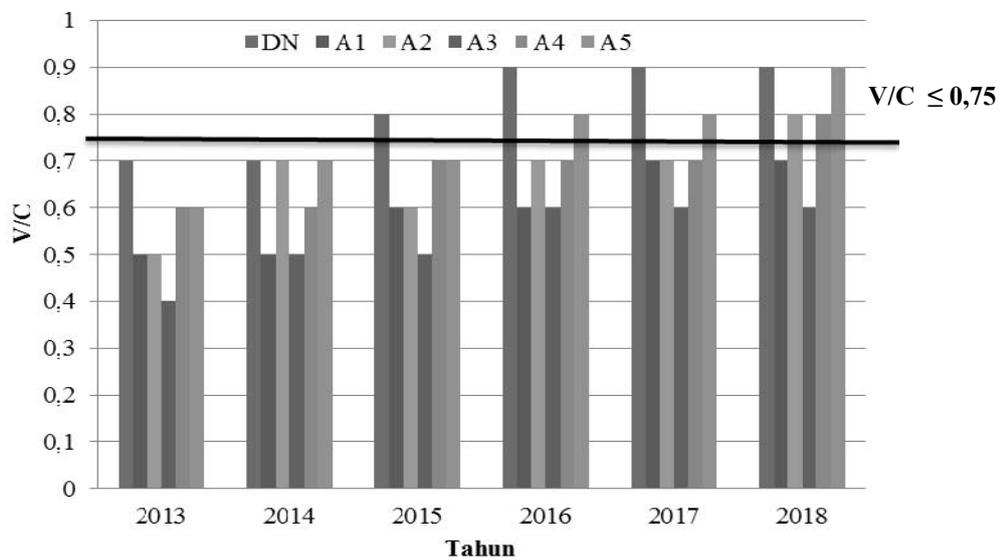


Gambar 3. Perbandingan Volume Lalu lintas Rata-Rata untuk Tahun 2013 hingga Tahun 2018

Gambar 4. menunjukkan adanya peningkatan kecepatan rata-rata pada kondisi DS tiap tahunnya namun untuk Alt-4 terlihat cukup signifikan untuk tahun 2013 hingga tahun 2016 dibandingkan dengan alternatif lainnya. **Gambar 5.** menunjukkan penurunan nilai V/C (Derajat kejenuhan) pada kondisi DS tiap tahunnya namun pada Alt-3 terlihat cukup signifikan dibandingkan alternatif lainnya serta berada dibawah pada batas nilai ideal $V/C \leq 0,75$.



Gambar 4. Perbandingan Kecepatan Rata-Rata untuk Tahun 2013 hingga 2018



Gambar 5. Perbandingan V/C Rata-Rata untuk Tahun 2013 hingga 2018

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu pertama, kinerja jaringan jalan tahun 2013 pada kondisi DN masih tergolong normal dapat dilihat dari nilai rata-rata V/C sebesar 0,7 dibandingkan dengan nilai ideal $V/C \leq 0,75$. Namun apabila tidak dilakukan perubahan apapun maka pada 2018 nilai rata-rata V/C akan meningkat hingga mencapai 0,9 atau meningkat sebesar 22% dari kondisi DN tahun 2013 .

Kedua, dari hasil penerapan beberapa alternatif manajemen lalu lintas dapat disimpulkan bahwa semua alternatif yang diusulkan dapat membantu meningkatkan kinerja jaringan jalan dibandingkan dengan kondisi DN. Namun jika dibandingkan secara keseluruhan alternatif ketiga (Alt-3) merupakan alternatif manajemen lalu lintas terbaik yang dapat diterapkan pada daerah studi karena mengalami perubahan yang sangat signifikan pada beberapa indikator kinerja jaringan jalan dibandingkan alternatif lainnya dari tahun 2013 hingga tahun 2018.

Pemilihan alternatif ini dapat dilihat dengan perbandingan nilai rata-rata V/C sebagai acuan utama yaitu nilai V/C tahun 2013 menurun sebesar 43% dari kondisi DN tahun 2013 sedangkan tahun 2018 menurun sebesar 33% dari kondisi DN tahun 2018.

5.2. SARAN

1. Untuk penelitian selanjutnya yang menggunakan metode *license plate* perlu ditambahkan pos-pos pencatatan untuk mengetahui secara lebih detail jumlah kendaraan yang melewati jaringan jalan.
2. Untuk menambah akurasi pencatatan plat nomor kendaraan disarankan untuk menggunakan alat bantu pencatatan, contohnya *recorder* dan *videocam*.
3. Memperluas daerah studi sehingga dapat dilihat seberapa besar dampak dari perubahan manajemen lalu lintas yang diusulkan di sekitar lokasi.
4. Perlu dilakukan kajian lebih lanjut dengan memperhitungkan pengaruh perubahan tata guna lahan di sekitar daerah studi.

6. DAFTAR REFERENSI

- H., Z.A. & S., B.H. (2008, December 29). Pelajar Ngantuk Macet Jalan Terus. *Berita Indonesia*. Retrieved October 28, 2013, from <http://www.beritaindonesia.co.id/humaniora/341-pelajar-ngantuk-macet-jalan-terus>.
- Indonesia. Departemen Pekerjaan Umum. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.
- Setiawan, Rudy. (2008). "Simulasi Manajemen Lalu lintas untuk Mengurangi Kemacetan di Perumahan Jemur Andayani". *Jurnal Transportasi Forum Studi Transportasi antar Perguruan Tinggi (FSTPT)*. Volume 8 Nomor 2.
- Tauhid, Q. (2013, March 7). Ruas Jalan di Jatim Berbanding Terbalik dengan Pertumbuhan Kendaraan. *Portal Jatim*. Retrieved October 28, 2013, from <http://portaljatim.com/index.php/2013-02-03-21-08-46/item/394-ruas-jalan-di-jatim-berbanding-terbalik-dengan-pertumbuhan-kendaraan>