

Manajemen Lalu Lintas Akibat Trem Di Jalan Raya Darmo Surabaya

Zuhri Muhsin dan Wahyu Herijanto

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,

Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111

E-mail: z.dponk90@gmail.com ; wahjoesoeprapto@gmail.com

Abstrak—Permasalahan transportasi di kota Surabaya salah satunya adalah kemacetan, sarana transportasi massal (trem) dengan kualitas baik, aman dan nyaman bagi pengguna adalah solusi yang bisa dikembangkan. Akibat adanya trem kinerja lalu lintas mengalami perubahan dan perlu dianalisis serta dilakukan manajemen lalu lintas. Kondisi lalu lintas setelah adanya trem dapat dilakukan dengan mengurangi arus lalu-lintas pada kondisi puncak yang dikalikan dengan probabilitas perpindahan angkutan pribadi ke trem sebagai *demand* trem sebesar 20 % masing-masing untuk mobil dan sepeda motor serta pengurangan lajur untuk trem sedangkan manajemen lalu lintas menggunakan teori *Traffic Demand Management* (TDM) dengan beberapa syarat sehingga akan terjadi pengurangan volume lalu lintas sebesar 35%. Derajat Kejenuhan (DS) di Jalan Raya Darmo pada simpang, ruas dan jalinan sebelum dan sesudah adanya trem nilainya rata-rata diatas 0,75 dan setelah dilakukan manajemen lalu lintas nilainya $DS < 0,75$ sedangkan untuk manajemen *u-turn* diperlukan rambu lampu lalu lintas menggunakan detector agar tidak terjadi konflik dengan trem dengan indikator nilai waktu tunggu serta *headway* trem.

Kata Kunci—Derajat Kejenuhan, Manajemen Lalu Lintas, Raya Darmo, Trem.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan sumber daya manusia setiap kota di Indonesia sangat pesat, kota Surabaya yang merupakan salah satu kota terbesar yang memiliki predikat kota dengan jumlah penduduk terpadat di Jawa Timur yaitu sekitar tiga juta jiwa menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Jawa Timur, tahun 2012 dan terus berkembang setiap tahunnya. Hal tersebut terjadi karena kota Surabaya merupakan kota industri, pendidikan dan perdagangan.

Kondisi yang terjadi di kota Surabaya akibat pesatnya pertumbuhan manusia dan industri salah satunya adalah tingginya *trip distribution* dan *desire line* (pergerakan penumpang), selain hal tersebut dampak lainnya adalah tidak berimbangnya pertumbuhan kondisi geometrik jalan dengan volume kendaraan yang ada. Dampak tersebut menimbulkan permasalahan transportasi yaitu kemacetan.

Pemecahan masalah atau solusi untuk mengurangi kemacetan lalu lintas adalah dengan menciptakan sarana transportasi umum dengan kualitas baik, aman dan nyaman bagi pengguna. Kota Surabaya melalui Bappeko pada pertengahan tahun 2013 berencana menciptakan dan mengembangkan kembali *trem* yang dulu pernah ada, hal

tersebut diharapkan dapat mengurangi kemacetan lalu lintas dan bisa menjadi alternatif moda transportasi darat yang menghubungkan antara wilayah utara ke selatan Surabaya.

Jalur *trem* Surabaya (koridor berurutan) : Terminal Joyoboyo – Taman Bungkul – Santa Maria – Urip Sumoharjo – Basuki Rachmat – Embong Malang – Pasar Blauran – Bubutan – Tugu pahlawan – Indrapura DPRD Jatim – Indrapura Parangkusuma – Indrapura Pertigaan Rajawali – Perak Ikan Kerapu – Perak Tanjung Sadari – Perak Teluk Betung – Rajawali Kali Sosok – Rajawali Taman jayaneqrono – Veteran BCA – Tugu Pahlawan Gubernuran – Kramat gantung – Tunjungan – Gubernur Suryo – Panglima Sudirman Bambu Runcing.

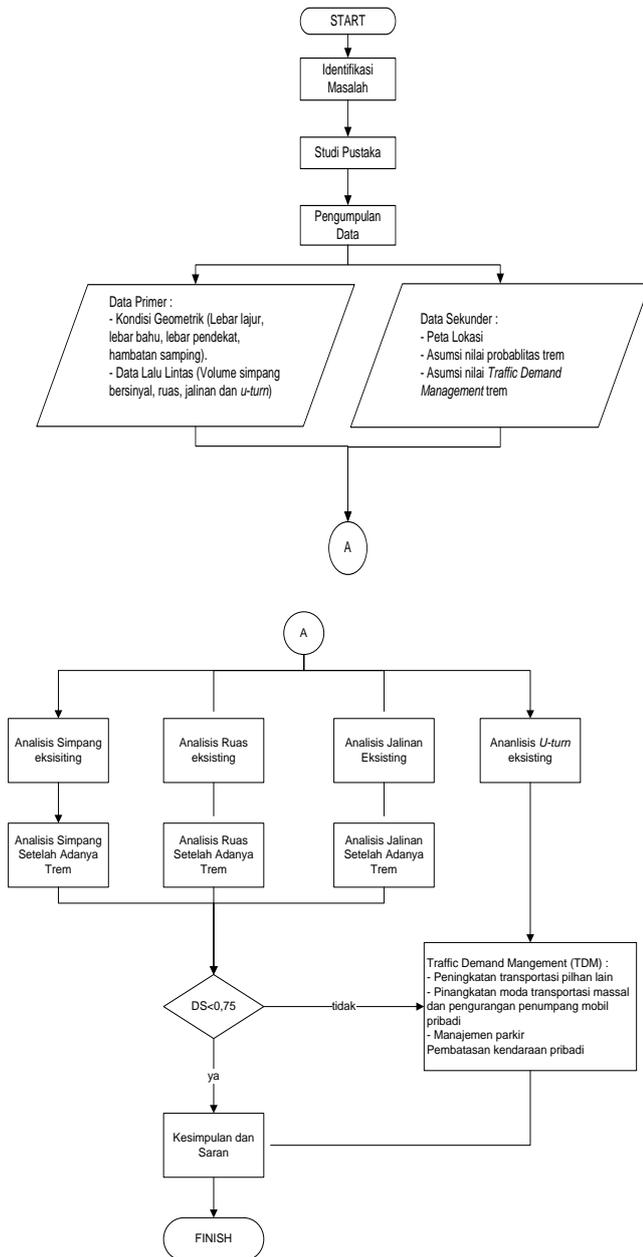
Kajian ini dilakukan untuk mengetahui kondisi dan kinerja ruas, simpang, *u-turn* dan jalinan di jalan Raya Darmo yang meliputi koridor Terminal Joyoboyo – Taman Bungkul – Santa Maria sebelum dan setelah adanya *trem*. Untuk kajian kondisi jalan setelah adanya *trem* dapat dilakukan dengan cara mengurangi arus lalu-lintas pada kondisi puncak yang dikalikan dengan probabilitas trem sebagai *demand* trem. Probabilitas adalah permintaan akan berpindahannya pengguna kendaraan pribadi dan memilih beralih menggunakan trem dengan skenario realistik 20% masing-masing untuk mobil dan sepeda motor serta pengurangan lajur akibat penggunaan satu lajur untuk trem pada simpang dan ruas sehingga nantinya dapat merubah nilai derajat kejenuhan yang ada.

Tolak ukur yang digunakan untuk mengetahui kondisi dan kinerja simpang dan ruas tersebut adalah nilai derajat kejenuhan. Dalam tugas akhir ini nilai derajat kejenuhan akan ditinjau dan apabila derajat kejenuhan lebih dari 0,75 maka akan dilakukan masukan manajemen lalu-lintas dengan teori *Traffic Demand Management* (TDM) setelah beroperasinya trem pada lokasi studi yang ditinjau berdasarkan pada konsep sistem transportasi massal berbasis *trem* yang telah ada.

II. METODOLOGI

Tujuan dari metodologi itu sendiri adalah untuk memudahkan dalam proses pelaksanaan dan pengerjaan tugas akhir yang sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Secara garis besar, metodologi yang digunakan untuk penyusunan tugas akhir ini adalah :

- Identifikasi permasalahan yang terjadi sebagai bahan untuk kajian tugas akhir.



Adapun lokasi studi yang ditinjau adalah sebagai berikut:

- Simpang Bersinyal Raya Darmo - Diponegoro
- Simpang Bersinyal Raya Darmo – DR. Soetomo – Polisi Istimewa
- Simpang Bersinyal Raya Darmo – RA. Kartini.
- Ruas Jalan Raya Darmo Depan Bumi Arjo dan depan Taman Bungkul.
- Jalinan Jalan Raya Darmo - Bumi Arjo - Diponegoro dan Raya Darmo – Bengawan.
- Lokasi Putar Balik (*U-turn*) Kebon Binatang.
- Lokasi Putar Balik (*U-turn*) Taman Bungkul.
- Lokasi Putar Balik (*U-turn*) Santa Maria .

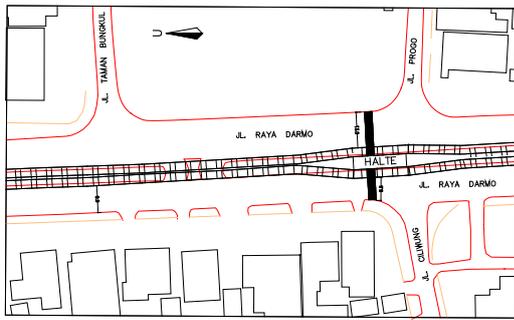
III. HASIL dan PEMBAHASAN

Data-data yang dibutuhkan untuk menganalisis derajat kejenuhan (DS) pada ruas dan jalinan adalah geometrik (C) dan volume kendaraan (V) sedangkan untuk simpang bersinyal yaitu geometrik dan waktu sinyal (C) serta volume kendaraan (V) masing-masing pendekatan. Sehingga derajat kejenuhan merupakan perbandingan volume kendaraan dan kapasitas ($DS = V/C$). Analisis *u-turn* dilakukan dengan mencari waktu tunggu (Agah, 2007) serta antrian (Bina Marga, 2005) kendaraan yang melakukan putar baikk.

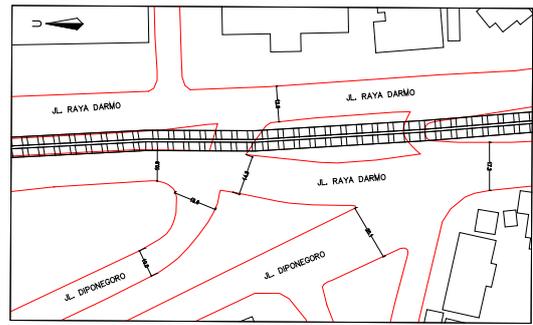
Analisis kondisi rencana setelah adanya trem adalah dengan pengurangan volume lalu lintas sebesar 20% (House of Commons Transport Commite, 2004) serta perubahan geometrik dimana berkurangnya lajur jalan untuk lajur trem.

Manajemen lalu lintas dilakukan dengan menggunakan teori *Traffic Demand Management (TDM)* sehingga terjadi pengurangan volume lalu lintas sebesar 35% (Seattle Urban Mobility Plan, 2008) serta perubahan waktu siklus pada simpang bersinyal menyesuaikan headway minimal trem (2 menit).

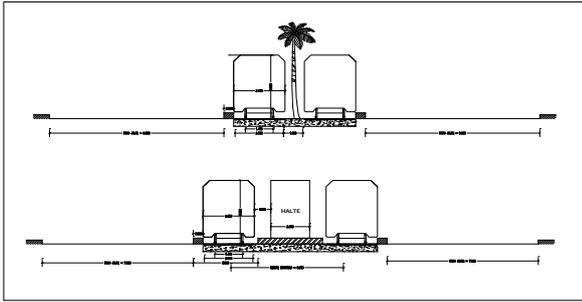
- Studi literatur untuk menunjang dalam pemecahan permasalahan yang terjadi.
- Pengumpulan data primer berupa kondisi geometrik dan arus lalu lintas serta data sekunder berupa peta lokasi dan asumsi nilai probabilitas berikut *traffic demand management* akibat trem.
- Analisis eksisting kondisi simpang, ruas, jalinan dan u-turn dengan parameter utama derajat kejenuhan ($DS < 0,75$).
- Analisis rencana kondisi simpang, ruas, jalinan dan u-turn setelah adanya trem dengan cara pengurangan volume lalu lintas akibat probabilitas perpindahan penumpang pribadi ke trem dan pengurangan lajur akibat adanya trem.
- Manajemen lalu lintas kondisi simpang, ruas, jalinan dan u-turn jika nilai $DS > 0,75$ dengan cara pengurangan volume lalu lintas dan perubahan geometrik. Manajemen lalu lintas menggunakan teori *Traffic Demand Management* dengan acuan kota London.
- Kesimpulan dan saran.



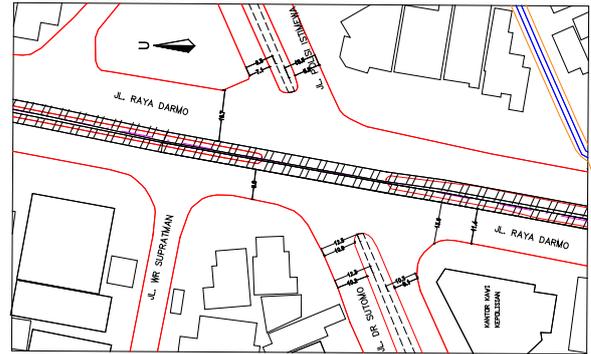
Gambar 1 Tampak Atas Ruas Jalan Raya Darmo Taman Bungkul (Kondisi Setelah Adanya Trem)



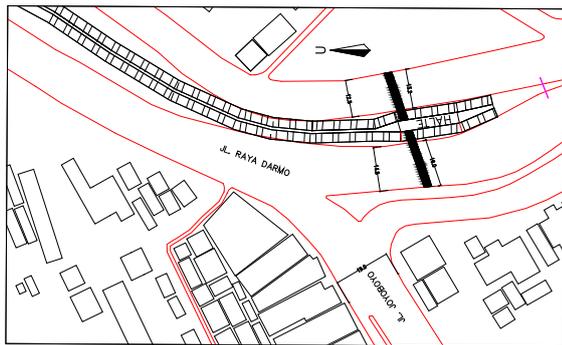
Gambar 5 Simpang Bersinyal Jalan Raya Darmo - Diponegoro (Kondisi Setelah Adanya Trem)



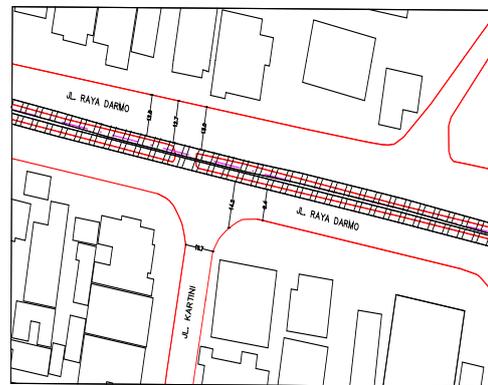
Gambar 2 Potongan Melintang Ruas Jalan Raya Darmo Taman Bungkul (Kondisi Setelah Adanya Trem)



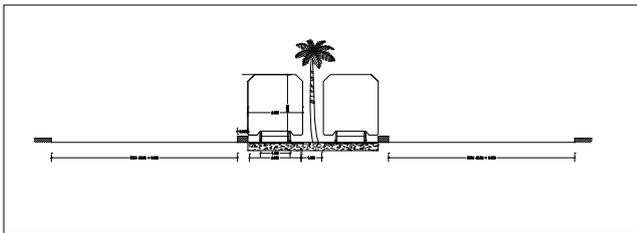
Gambar 6 Simpang Bersinyal Raya Darmo - DR. Soetomo - Polisi Istimewa (SSP) (Kondisi Setelah Adanya Trem)



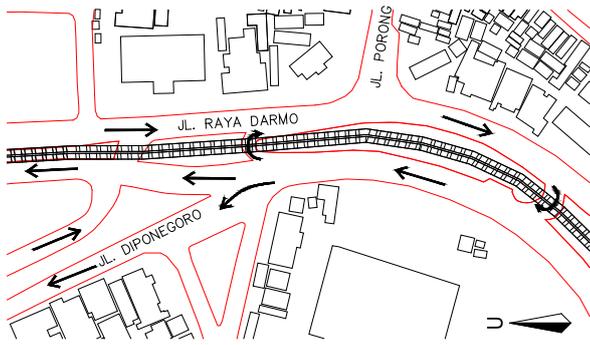
Gambar 3. Tampak Atas Ruas Jalan Raya Darmo Bumi Arjo (Kondisi Setelah Adanya Trem)



Gambar 7 Simpang Bersinyal Raya Darmo - RA. Kartini (SDK) (Kondisi Setelah Adanya Trem)



Gambar 4 Potongan Melintang Ruas Jalan Raya Darmo Bumi Arjo (Kondisi Setelah Adanya Trem)



Gambar 8 Jalanan Tunggal Raya Darmo – Bumi Arjo

Tabel 2
Rekapitulasi Derajat Kejenuhan Simpang Bersinyal Raya Darmo - Diponegoro (Peak Hour Pagi)

Arah Pendekat	Nama Pendekat	DS	DS	DS
		Sebelum Adanya Trem	Setelah Adanya Trem	Setelah Adanya Manajemen Lalu Lintas
UTARA	RAYA DARMO (ST)	0,61	0,45	0,31
SELATAN	RAYA DARMO (LT)	0	0	0
SELATAN	RAYA DARMO (ST)	1,12	0,99	0,65
BARAT	DIPONEGORO (LT)	0,21	0,16	0,11
BARAT	DIPONEGORO (RT)	0,64	0,51	0,34

Tabel 3.3 Rekapitulasi Derajat Kejenuhan Simpang Bersinyal Raya Darmo - Diponegoro (Peak Hour Siang)

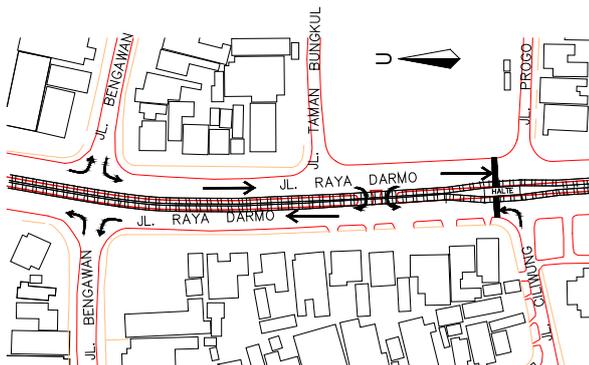
Arah Pendekat	Nama Pendekat	DS Sebelum Adanya Trem	DS Setelah Adanya Trem	DS Setelah Adanya Manajemen Lalu Lintas
UTARA	RAYA DARMO (ST)	0,65	0,51	0,33
SELATAN	RAYA DARMO (LT)	0	0	0
SELATAN	RAYA DARMO (ST)	0,91	0,81	0,53
BARAT	DIPONEGORO (LT)	0,15	0,11	0,08
BARAT	DIPONEGORO (RT)	0,92	0,74	0,50

Tabel 3.4 Rekapitulasi Derajat Kejenuhan Simpang Bersinyal Raya Darmo - Diponegoro (Peak Hour Sore)

Arah Pendekat	Nama Pendekat	DS Sebelum Adanya Trem	DS Setelah Adanya Trem	DS Setelah Adanya Manajemen Lalu Lintas
UTARA	RAYA DARMO (ST)	1,07	0,84	0,55
SELATAN	RAYA DARMO (LT)	0	0	0
SELATAN	RAYA DARMO (ST)	0,64	0,57	0,37
BARAT	DIPONEGORO (LT)	0,08	0,07	0,04
BARAT	DIPONEGORO (RT)	1,23	0,98	0,64

Tabel 5
Rekapitulasi Derajat Kejenuhan Simpang Bersinyal Raya Darmo – DR. Soetomo – Polisi Istimewa (Peak Hour Pagi)

Arah Pendekat	Nama Pendekat	DS Sebelum Adanya Trem	DS Setelah Adanya Trem	DS Setelah Adanya Manajemen Lalu Lintas
UTARA	RAYA DARMO (RT)	1,06	0,85	0,63
UTARA	RAYA DARMO (ST)	0,45	0,47	0,29
UTARA	RAYA DARMO (LT)	0	0	0
SELATAN	RAYA DARMO (LT)	0,18	0,14	0,09
SELATAN	RAYA DARMO (ST)	1,22	1,16	0,73
TIMUR	POLISI ISTIMEWA (ST)	1,84	1,47	0,47
TIMUR	POLISI ISTIMEWA (LT)	0	0	0
BARAT	DR. SOETOMO (LT)	0,51	0,41	0,23
BARAT	DR. SOETOMO (ST)	1,6	1,28	0,54



Gambar 3.9 Jalanan Tunggal Raya Darmo – Bengawan

Tabel 1
Rekapitulasi Nilai Derajat Kejenuhan (DS) Ruas Jalan

Nama Jalan	Kondisi	DS	DS	DS
		Sebelum Adanya Trem	Setelah Adanya Trem	Setelah Adanya Manajemen Lalu Lintas
RAYA DARMO TAMAN BUNGKUL (Ke Utara)	Peak Hour Pagi	0,83	1,0	0,65
RAYA DARMO TAMAN BUNGKUL (Ke Utara)	Peak Hour Siang	0,38	0,45	0,3
RAYA DARMO TAMAN BUNGKUL (Ke Utara)	Peak Hour Sore	0,67	0,81	0,53
RAYA DARMO TAMAN BUNGKUL (Ke Selatan)	Peak Hour Pagi	0,61	0,74	0,48
RAYA DARMO TAMAN BUNGKUL (Ke Selatan)	Peak Hour Siang	0,57	0,69	0,45
RAYA DARMO TAMAN BUNGKUL (Ke Selatan)	Peak Hour Sore	0,88	1,06	0,69
RAYA DARMO BUMI ARJO (Ke Utara)	Peak Hour Pagi	0,77	0,62	0,4
RAYA DARMO BUMI ARJO (Ke Utara)	Peak Hour Siang	0,53	0,43	0,28
RAYA DARMO BUMI ARJO (Ke Utara)	Peak Hour Sore	0,57	0,45	0,3
RAYA DARMO BUMI ARJO (Ke Selatan)	Peak Hour Pagi	0,63	0,51	0,33
RAYA DARMO BUMI ARJO (Ke Selatan)	Peak Hour Siang	0,65	0,52	0,34
RAYA DARMO BUMI ARJO (Ke Selatan)	Peak Hour Sore	0,95	0,76	0,5

Tabel 6

Rekapitulasi Derajat Kejenuhan Simpang Bersinyal Raya Darmo – DR. Soetomo – Polisi Istimewa (*Peak Hour Siang*)

Arah Pendekat	Nama Pendekat	DS Sebelum Adanya Trem	DS Setelah Adanya Trem	DS Setelah Adanya Manajemen Lalu Lintas
UTARA	RAYA DARMO (RT)	1,02	0,82	0,61
UTARA	RAYA DARMO (ST)	0,61	0,6	0,32
UTARA	RAYA DARMO (LT)	0	0	0
SELATAN	RAYA DARMO (LT)	0,16	0,13	0,06
SELATAN	RAYA DARMO (ST)	0,89	0,85	0,41
TIMUR	POLISI ISTIMEWA (ST)	1,13	0,91	0,52
TIMUR	POLISI ISTIMEWA (LT)	0	0	0
BARAT	DR. SOETOMO (LT)	0,38	0,3	0,42
BARAT	DR. SOETOMO (ST)	0,85	0,68	0,52

Tabel 7

Rekapitulasi Derajat Kejenuhan Simpang Bersinyal Raya Darmo – DR. Soetomo – Polisi Istimewa (*Peak Hour Sore*)

Arah Pendekat	Nama Pendekat	DS Sebelum Adanya Trem	DS Setelah Adanya Trem	DS Setelah Adanya Manajemen Lalu Lintas
UTARA	RAYA DARMO (RT)	0,7	0,54	0,57
UTARA	RAYA DARMO (ST)	0,85	0,84	0,47
UTARA	RAYA DARMO (LT)	0	0	0
SELATAN	RAYA DARMO (LT)	0,12	0,09	0,04
SELATAN	RAYA DARMO (ST)	0,97	0,93	0,42
TIMUR	POLISI ISTIMEWA (ST)	2,32	1,86	0,68
TIMUR	POLISI ISTIMEWA (LT)	0	0	0
BARAT	DR. SOETOMO (LT)	0,5	0,4	0,26
BARAT	DR. SOETOMO (ST)	1,89	1,52	0,73

Tabel 8

Rekapitulasi Derajat Kejenuhan Simpang Bersinyal Raya Darmo – RA. Kartini (*Peak Hour Pagi*)

Arah Pendekat	Nama Pendekat	DS Sebelum Adanya Trem	DS Setelah Adanya Trem	DS Setelah Adanya Manajemen Lalu Lintas
UTARA	RAYA DARMO (RT)	0,88	0,71	0,46
UTARA	RAYA DARMO (ST)	0,87	0,88	0,53
SELATAN	RAYA DARMO (LT)	0	0	0
SELATAN	RAYA DARMO (ST)	1,11	1,0	0,65

Tabel 9

Rekapitulasi Derajat Kejenuhan Simpang Bersinyal Raya Darmo – RA. Kartini (*Peak Hour Siang*)

Arah Pendekat	Nama Pendekat	DS Sebelum Adanya Trem	DS Setelah Adanya Trem	DS Setelah Adanya Manajemen Lalu Lintas
UTARA	RAYA DARMO (RT)	0,58	0,46	0,31
UTARA	RAYA DARMO (ST)	0,99	1,0	0,59
SELATAN	RAYA DARMO (LT)	0	0	0
SELATAN	RAYA DARMO (ST)	0,76	0,68	0,43

Tabel 10

Rekapitulasi Derajat Kejenuhan Simpang Bersinyal Raya Darmo – RA. Kartini (*Peak Hour Sore*)

Arah Pendekat	Nama Pendekat	DS Sebelum Adanya Trem	DS Setelah Adanya Trem	DS Setelah Adanya Manajemen Lalu Lintas
UTARA	RAYA DARMO (RT)	0,78	0,63	0,45
UTARA	RAYA DARMO (ST)	1,22	1,22	0,74
SELATAN	RAYA DARMO (LT)	0	0	0
SELATAN	RAYA DARMO (ST)	0,82	0,74	0,43

Tabel 11

Rekapitulasi Nilai Derajat Kejenuhan (DS) Jalinan Jalan

Nama Jalan	Kondisi	DS Sebelum Adanya Trem	DS Setelah Adanya Trem	DS Setelah Adanya Manajemen Lalu Lintas
JALINAN BUMI ARJO – DARMO	<i>Peak Hour Pagi</i>	1,03	0,83	0,54
JALINAN BUMI ARJO – DARMO	<i>Peak Hour Siang</i>	0,85	0,68	0,45
JALINAN BUMI ARJO – DARMO	<i>Peak Hour Sore</i>	0,92	0,74	0,51
JALINAN BENGAWAN – DARMO	<i>Peak Hour Pagi</i>	1,06	0,92	0,6
JALINAN BENGAWAN – DARMO	<i>Peak Hour Siang</i>	0,72	0,62	0,4
JALINAN BENGAWAN – DARMO	<i>Peak Hour Sore</i>	1,23	1,07	0,69

Tabel 12

Rekapitulasi Waktu Tunggu dan Antrian *U-turn*

Nama U-turn	Sebelum Adanya Trem		Setelah Adanya Manajemen Lalu Lintas	
	Waktu tunggu (det)	Antrian (smp)	Waktu tunggu (det)	Antrian (smp)
KEBON BINATANG (UTARA)	15,73	2,75	5,22	0,93
KEBON BINATANG (SELATAN)	11,55	2,04	5,06	0,58
TAMAN BUNGKUL (UTARA)	8,95	0,88	5,01	0,31
TAMAN BUNGKUL (SELATAN)	8,44	0,77	5,0	0,24
SANTA MARIA (UTARA)	8,95	0,86	5,01	0,3
SANTA MARIA (SELATAN)	8,44	0,75	5,0	0,24

Dari hasil analisis nilai waktu tunggu dan antrian *u-turn* pada tabel diatas, adanya *u-turn* tidak mempengaruhi headway dari trem akan tetapi mempengaruhi pada keselamatan kendaraan yang akan berputar, maka manajemen lalu lintas pada *u-turn* dilakukan dengan cara pemasangan fasilitas lampu lalu lintas pada *u-turn* sehingga tidak terjadi konflik antara kendaraan yang memutar dan trem.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari tugas akhir ini akan dijelaskan dalam poin-poin berikut :

1. Kinerja dan kondisi simpang bersinyal pada Jalan Raya Darmo sebelum adanya trem menunjukkan kondisi jenuh sebagai indikator utama derajat kejenuhan (DS) > 0.75 meskipun begitu sebagian lainnya pada *peak hour* masih berada di bawah DS < 0.75. Sedangkan setelah adanya trem dengan syarat bahwa adanya pengurangan volume lalu lintas akibat perpindahan angkutan pribadi ke trem yang menjadi *demand* trem serta pengurangan salah satu lajur sebagai bagian dari lajur trem menghasilkan nilai derajat kejenuhan (DS) sebagai indikator utama masih di atas standar yaitu DS > 0.75 meskipun tidak semua *peak hour*.
2. Kinerja dan kondisi ruas jalan dan jalinan pada Jalan Raya Darmo sebelum adanya trem menunjukkan kondisi jenuh sebagai indikator utama derajat kejenuhan (DS) > 0.75 untuk waktu tunggu dan antrian *u-turn* masih normal meskipun lalu lintas padat. Sedangkan setelah adanya trem dengan syarat bahwa adanya pengurangan volume lalu lintas akibat perpindahan angkutan pribadi ke trem yang menjadi *demand* trem serta pengurangan salah satu lajur sebagai bagian dari lajur trem menghasilkan nilai derajat kejenuhan (DS) > 0.75 untuk ruas dan jalinan meskipun tidak semua *peak hour*.
3. Manajemen lalu lintas yang direncanakan dan dilakukan adalah dengan cara teori *Traffic Demand Management* (TDM) yang kemudian menjadi *demand* trem. Selain itu juga tindakan manajemen konvensional lainnya seperti perubahan waktu siklus, perubahan geometrik dan pelarangan gerakan pun dilakukan. Dengan cara tersebut kondisi dan kinerja dari simpang bersinyal, ruas, dan jalinan menjadi tidak jenuh dengan nilai derajat kejenuhan DS < 0.75. Sedangkan waktu tunggu dan antrian untuk *u-turn* berkurang dan tidak menghambat headway trem dengan memasang lampu lalu lintas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] _____. 2006. Keputusan Menteri Nomor 14 Tahun 2006 Tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu-Lintas di Jalan.
- [2] _____. 2011. Peraturan Pemerintah No. 32 Tahun 2011 Tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak, Serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas.
- [3] Agah, Heddy. 2007. Perhitungan Tundaan Pada Fasilitas Putaran Balik (U-turn) Di Jakarta. Jakarta.
- [4] Badan Perencanaan Pembangunan Kota (BAPPEKO) Surabaya. 2013. Studi Kelayakan Pengembangan Angkutan Massal Koridor Utara - Selatan Di Kota Surabaya. Surabaya.
- [5] Departemen Pekerjaan Umum. 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Jakarta : Swaroad dan Bina Karya.
- [6] Departemen Pekerjaan Umum. 2005. Pedoman Perencanaan Putaran Balik (U-turn). Jakarta.
- [7] Hass-Klau, Carmen. *Busways and Light Rail/ Modern Trams*. London.
- [8] Herijanto, Wahyu. 2012. Materi Kuliah: Bus Lane, Busway, Bus Rapid Transit.
- [9] House of Commons Transport Commitee: Integrated Transport : the Future of Light Rail and Modern Trams in the United Kingdom : Government response to the Commitee's 10th Report of Session 2004-05.
- [10] Litman, Todd (2006). *London Congestion Pricing: Implications for other cities*. Victoria Transport Policy Institute : <http://www.vtpi.org?london.pdf> (accesed Desember 20, 2007).

- [11] May, Adolf D. 1990. *Traffic Flow Fundamental : Shock Waves*. New Jersey : Prentice-Hall Inc.
- [12] Victoria Transport Policy Institute, "Online TDM Encyclopedia". <http://www.vtpi.org?london.pdf> (accesed Desember 30, 2007)
- [13] Vuchic, Vukan R. *Urban Public Transportation*. New Jersey : Prentice-Hall Inc.