

Dampak Lalu Lintas Akibat Pengoperasian BRT Trans Semarang Koridor Iv Terminal Cangkiran - Semarang Tawang

B. T. Noviadi¹, W. Widjonarko²

^{1,2}Universitas Diponegoro, Indonesia

Article Info:

Received: 9 February 2017

Accepted: 16 January 2018

Available Online: 28 February 2018

Keywords:

Impact; Traffic; BRT Corridor IV

Corresponding Author:

Bastian Tri Noviadi

Diponegoro University,

Semarang, Indonesia

Email:

bastian3noviadi@gmail.com

Abstract: *The rapid physical growth of Semarang City also boost the activity of transportation. The increase of transportation activity can be seen from the increase of vehicle per year. This is not offset by the increase in road length which result in the increase of traffic jam potential. According to the Ministry of City Transportation, the average road level of service is at C which is below the standard quality. As an attempt to resolve the problem of transportation, the government of Semarang City preparing a mass transportation service in form of BRT. The goal of this study is to analysis possible impact of traffic from the operation of BRT Trans Semarang in Corridor IV Cangkiran - Semarang Tawang. The method of analysis used in this study is quantitative descriptive. Primary data in the form of vehicle volume is done by traffic counting while the secondary data is collected from Ministry of Transportation, previous studies, and internet. Based on the analysis, it is indicated that Trans Semarang have significant influence on the traffic. It is indicated that the road performance on two bus stop which is Jrah Market and Semarang District court is reduced while there is an increase of performance on the other five bus stop. From the seven bus stop investigated, only three bus stop successful in attempt to reduce the traffic jam by reducing the degree of saturation to below 0.75. The three bus stop in question are Cangkiran Terminal, Gas Station Semarang New Hill, and Tawang Station. When Trans Semarang operate at the start of the year, there is an increase in road performance. However the traffic load keep increasing every year because of the increase in private vehicle and the resident reluctant to switch to BRT. The result of study are recommendation to handle traffic in the form of building a private lane in arterial road, widen the road, build small lane on bus stop to reduce side friction, and sanction for those who park in beside the road.*

Copyright © 2016 JTPWK-UNDIP

This open access article is distributed under a

Creative Commons Attribution (CC-BY-NC-SA) 4.0 International license.

Noviadi, B. T., & Widjonarko, W. (2018). Dampak Lalu Lintas Akibat Pengoperasian BRT Trans Semarang Koridor Iv Terminal Cangkiran - Semarang Tawang. *Jurnal Teknik PWK (Perencanaan Wilayah Dan Kota)*, 7(1), 1–9.

1. PENDAHULUAN

Dampak adalah segala sesuatu yang mendatangkan perubahan baik positif maupun negatif. Lalu lintas didefinisikan sebagai gerak kendaraan dan orang di ruang lalu lintas jalan, sedang yang dimaksud dengan ruang lalu lintas jalan adalah prasarana yang diperuntukkan bagi gerak pindah kendaraan, orang, dan/atau barang yang berupa jalan dan fasilitas pendukung. (Indonesia, 2009). Lalu lintas memiliki tiga komponen utama yaitu manusia sebagai pengguna, kendaraan sebagai alat transportasi, dan jalan sebagai sarana transportasi. Pergerakan kendaraan harus memenuhi aturan lalu lintas yang berlaku sehingga arus lalu lintas tidak kacau. Sementara Dampak Lalu Lintas adalah segala sesuatu yang mendatangkan terhadap kondisi lalu lintas baik positif maupun negatif.

Dalam menjalani kehidupannya manusia akan berpergian untuk melakukan kegiatan perekonomiannya dengan alat transportasi. Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi, ikut meningkat pula kepemilikan kendaraan bermotor pribadi, tetapi tidak disertai dengan penambahan jaringan jalan dan pelebaran jalan yang memadai, sehingga dikhawatirkan akan terjadi kemacetan lalu lintas di banyak ruas jalan di kota Semarang (Badan Perencanaan Daerah, 2011). Berdasarkan penelitian sebelumnya tentang preferensi masyarakat terhadap BRT Trans Semarang (Putra & Kurnia, 2013), mayoritas pengguna BRT Trans Semarang adalah kalangan menengah ke bawah sehingga diharapkan pemerintah menjaga tingkat harga yang terjangkau. Tingkat pendapatan berpengaruh positif bagi jumlah permintaan penggunaan Trans Semarang khususnya bagi kalangan menengah ke bawah. Permintaan akan BRT cenderung lebih besar pada pengguna kendaraan roda dua dibandingkan dengan pengguna kendaraan roda empat ataupun yang tidak memiliki kendaraan. Hal ini mendorong pemerintah untuk menjalankan program Bus Rapid Transit (BRT) dengan harapan pengguna kendaraan pribadi beralih menggunakan transportasi massal BRT sehingga dapat mengurangi kemacetan.

Dalam penelitian “Penyusunan Skenario Kebijakan untuk Pengembangan BRT Trans Semarang dengan Pendekatan Sistem Dinamik” oleh (Susanty, Nugroho, & Khantari, 2014), kebijakan yang dapat meningkatkan minat penumpang beralih dari kendaraan pribadi menjadi pengguna BRT adalah dengan menambah feeder. Feeder di dalam studi tersebut adalah angkutan umum yang rutenya melalui shelter BRT Trans Semarang. Upaya pemerintah Kota Semarang dalam menyediakan BRT berpotensi mengubah keadaan lalu lintas. BRT Trans Semarang tidak memiliki jalur sendiri sedangkan Level of Service (LOS) di ruas jalan koridor IV berada pada level rendah seperti Jl. Siliwangi (D) dan Jl. Jend Sudirman (C). Program BRT berpotensi menambah volume lalu lintas jalan karena halte BRT akan menimbulkan pembebanan samping jalan setiap hari yang berasal dari bus yang beroperasi.

Pengoperasian Bus Trans Semarang di Koridor IV Terminal Cangkiran-Bandara Stasiun Tawang berpotensi mengubah kinerja lalu lintas di seluruh jalan yang berada di koridor IV. Seluruh koridor BRT Semarang tidak memiliki jalur sendiri. Program Trans Semarang berpotensi menambah hambatan samping karena adanya halte baru tempat bus singgah yang menaik-turunkan penumpang dan bus juga menggunakan jalur umum sehingga berpotensi mengubah karakteristik lalu lintas seperti volume, kapasitas, dan kecepatan arus jalan. Belum ditambah kemungkinan pengguna kendaraan pribadi yang mau beralih menggunakan transportasi massal BRT dapat mengurangi kemacetan. Sementara di dalam penelitian evaluasi sistem pelayanan transit BRT Trans Semarang fasilitas shelter hanya dinyatakan cukup (Salasa, Wakhidho, Setiadji, & Yulipriyono, 2016) sehingga tidak menarik penumpang yang berpenghasilan menengah keatas padahal mereka yang lebih banyak menggunakan kendaraan pribadi. Bagaimana dampak lalu lintas yang ditimbulkan dari adanya program BRT Trans Semarang koridor IV?

2. DATA DAN METODE

Penelitian “Dampak Lalu Lintas Akibat Pengoperasian BRT Trans Semarang Koridor IV Terminal Cangkiran - Semarang Tawang” ini menggunakan metode kuantitatif. Instrumen yang digunakan adalah observasi lapangan. Data primer dikumpulkan dengan teknik traffic counting. Traffic Counting adalah observasi perhitungan jumlah kendaraan yang melintas pada satuan waktu tertentu. Jenis data yang digunakan merupakan data kuantitatif.

Analisis yang dilakukan adalah analisis deskriptif. Hasil traffic counting diolah menjadi derajat kejenuhan dan diproyeksi 5 tahun mendatang. Setelah itu memproyeksi data sekunder derajat kejenuhan sebelum Trans Semarang beroperasi di Koridor 4 dan data diproyeksi sampai 5 tahun. Kedua proyeksi ini dibandingkan sehingga terlihat dampak yang diberikan Trans Semarang kepada kondisi lalu lintas.

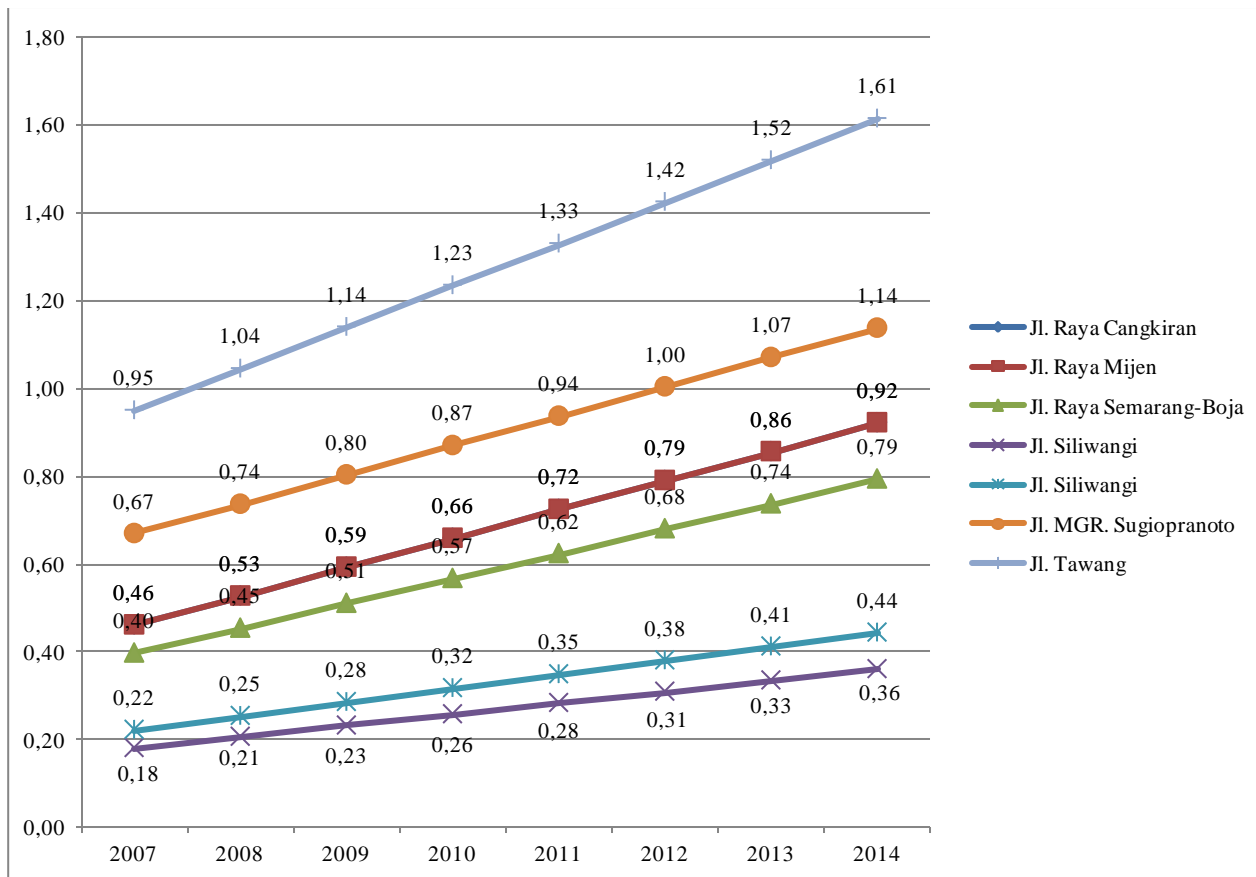
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat dua tahap analisis untuk mengetahui dampak lalu lintas akibat pengoperasian Trans Semarang yaitu mengolah data menjadi derajat kejenuhan lalu proyeksi 5 tahun dengan metode trendline. Analisis tersebut dilakukan pada tujuh halte di koridor empat yaitu: (1) Terminal Cangkiran, (2) Pasar Mijen, (3) Pom Bensin BSB, (4) Pasar Jrahah, (5) Pengadilan, (6) Pasar Buku, (7) Stasiun Semarang Tawang. Dengan menggunakan data sekunder volume kendaraan dan kapasitas jalan maka dapat dicari derajat kejenuhan setiap jalan sebelum Trans Semarang beroperasi yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 1. Derajat Kejenuhan Wilayah Penelitian Sebelum BRT Trans Semarang Koridor 4 Beroperasi (Analisis, 2015)

Lokasi	Jalan	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Terminal Cangkiran	Jl. Raya Cangkiran	0.46	0.53	0.59	0.66	0.72	0.79	0.86	0.92
Pasar Mijen	Jl. Raya Mijen	0.46	0.53	0.59	0.66	0.72	0.79	0.86	0.92
Pom Bensin BSB	Jl. Raya Semarang-Boja	0.40	0.45	0.51	0.57	0.62	0.68	0.74	0.79
Pasar Jrahah	Jl. Siliwangi	0.18	0.21	0.23	0.26	0.28	0.31	0.33	0.36
Pengadilan	Jl. Siliwangi	0.22	0.25	0.28	0.32	0.35	0.38	0.41	0.44
Pasar Bulu	Jl. MGR. Sugiopranoto	0.67	0.74	0.80	0.87	0.94	1.00	1.07	1.14
St Tawang	Jl. Tawang	0.95	1.04	1.14	1.23	1.33	1.42	1.52	1.61

Gambar 1. Derajat Kejenuhan Wilayah Penelitian Sebelum BRT Trans Semarang Koridor 4 Beroperasi (Analisis, 2015)

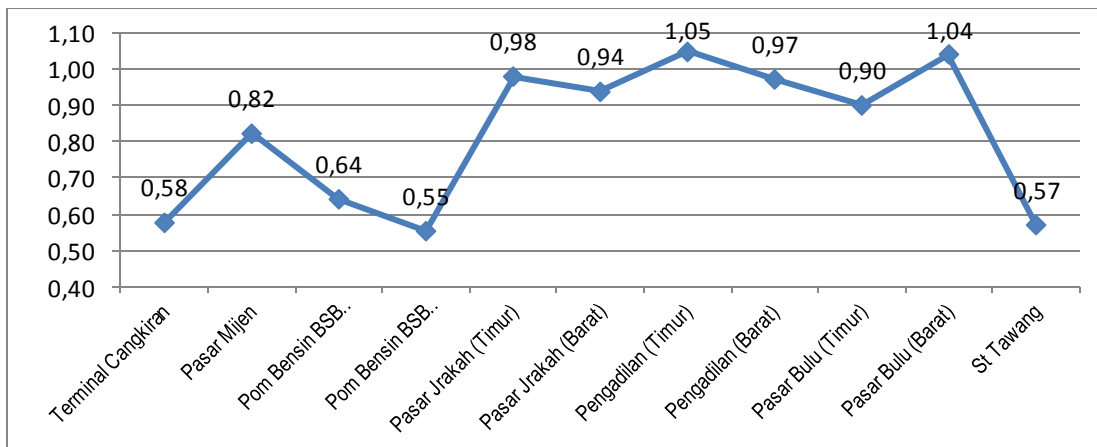


Setelah Trans Semarang Koridor IV beroperasi, diduga terjadi perubahan pada arus dan derajat kejenuhan jalan. Untuk mengetahui apakah hipotesis ini benar dilakukan observasi di wilayah penelitian. Data berupa volume lalu lintas yang diolah menjadi derajat kejenuhan. Data pada tabel 3 menunjukkan derajat kejenuhan jalan di koridor 4 setelah Bus beroperasi. Jalan pada Jalan Siliwangi yang mengarah ke timur dan Jalan MGR Sugiopranoto ke barat telah melewati angka 1 dimana jalan telah melebihi kapasitas sehingga sering macet. Jalan Raya Mijen, Jalan Siliwangi, Jalan Siliwangi ke Barat dan Jalan MGR Sugiopranoto ke timur sudah mendekati angka 1 yang berarti jalan hampir mencapai kapasitasnya dan rentan macet. Jalan pada Terminal Cangkiran, Semarang - Boja, dan Jl. Tawang masih lebih leluasa dengan skor derajat kejenuhan dibawah 0,8 dan lebih jarang terjadi kemacetan.

Tabel 2. Derajat Kejenuhan Wilayah Penelitian Setelah BRT Trans Semarang Koridor 4 Beroperasi (Analisis, 2015)

Lokasi	Jalan	2015
Terminal Cangkiran	Jl. Raya Cangkiran	0.58
Pasar Mijen	Jl. Raya Mijen	0.82
Pom Bensin BSB (Utara)	Jl. Raya Semarang-Boja	0.64
Pom Bensin BSB (Selatan)	Jl. Raya Semarang-Boja	0.55
Pasar Jrakah (Timur)	Jl. Siliwangi	0.98
Pasar Jrakah (Barat)	Jl. Siliwangi	0.94
Pengadilan (Timur)	Jl. Siliwangi	1.05
Pengadilan (Barat)	Jl. Siliwangi	0.97
Pasar Bulu (Timur)	Jl. MGR. Sugiopranoto	0.90
Pasar Bulu (Barat)	Jl. MGR. Sugiopranoto	1.04
St Tawang	Jl. Tawang	0.57

Gambar 2. Derajat Kejenuhan Wilayah Penelitian Setelah BRT Trans Semarang Koridor 4 Beroperasi (Analisis, 2015)



Menganalisis Kondisi Lalu Lintas Sampai Lima Tahun Ke Depan

Analisis ini dilakukan dengan teknik proyeksi. Dengan data sekunder dari dinas dan data yang telah dikumpulkan, diproyeksikan kedepan untuk mengetahui kondisi lalu lintas dalam 5 tahun kedepan. Cara melakukannya adalah menggunakan pertumbuhan jumlah kendaraan di Kota Semarang per tahun menjadi pertumbuhan arus lalu lintas per tahun. Semakin besar jumlah kendaraan akan meningkatkan volume sedangkan jalan diasumsikan tidak berubah selama 5 tahun sehingga kapasitas jalan tidak berubah. Analisis

menunjukkan apa yang terjadi jika Trans Semarang beroperasi dan tidak beroperasi lalu dibandingkan. Tabel 3 dan tabel 4 dapat dibandingkan untuk melihat perubahan yang terjadi apabila Trans Semarang beroperasi atau tidak. Data dibandingkan untuk setiap jalan sehingga jalan yang kinerjanya membaik dan memburuk dapat dibedakan. Hal ini dilakukan karena setiap jalan memiliki karakteristik yang berbeda. Data arus lalu lintas perlu diolah lagi menjadi data derajat kejenuhan untuk dianalisis lebih lanjut.

Tabel 3. Proyeksi Arus Lalu Lintas Wilayah Penelitian
Jika BRT Trans Semarang Koridor 4 Tidak Beroperasi (Analisis, 2015)

Lokasi	Jalan	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Terminal Cangkiran	Jl. Raya Cangkiran	1124.9	1285.6	1446.3	1607	1767.7	1928.4	2089.1	2249.8
Pasar Mijen	Jl. Raya Mijen	1124.9	1285.6	1446.3	1607	1767.7	1928.4	2089.1	2249.8
Pom Bensin BSB	Jl. Raya Semarang-Boja	1124.9	1285.6	1446.3	1607	1767.7	1928.4	2089.1	2249.8
Pasar Jrakah	Jl. Siliwangi	1320.2	1508.8	1697.4	1886	2074.6	2263.2	2451.8	2640.4
Pengadilan	Jl. Siliwangi	1642.2	1876.8	2111.4	2346	2580.6	2815.2	3049.8	3284.4
Pasar Bulu	Jl. MGR. Sugiopranoto	4859	5345	5831	6317	6803	7289	7775	8261
St Tawang	Jl. Tawang	3450	3795	4140	4485	4830	5175	5520	5865
Lokasi	Jalan	2015	2016	2017	2018	2019	2020		
Terminal Cangkiran	Jl. Raya Cangkiran	2410.5	2571.2	2731.9	2892.6	3053.3	3214		
Pasar Mijen	Jl. Raya Mijen	2410.5	2571.2	2731.9	2892.6	3053.3	3214		
Pom Bensin BSB	Jl. Raya Semarang-Boja	2410.5	2571.2	2731.9	2892.6	3053.3	3214		
Pasar Jrakah	Jl. Siliwangi	2829	3017.6	3206.2	3394.8	3583.4	3772		
Pengadilan	Jl. Siliwangi	3519	3753.6	3988.2	4222.8	4457.4	4692		
Pasar Bulu	Jl. MGR. Sugiopranoto	8747	9233	9719	10204	10690	11176		
St Tawang	Jl. Tawang	6210	6555	6900	7245	7590	7935		

Prediksi Volume Lalu Lintas

Tabel 4. Proyeksi Arus Lalu Lintas Wilayah Penelitian
Setelah BRT Trans Semarang Koridor 4 Beroperasi (Analisis, 2015)

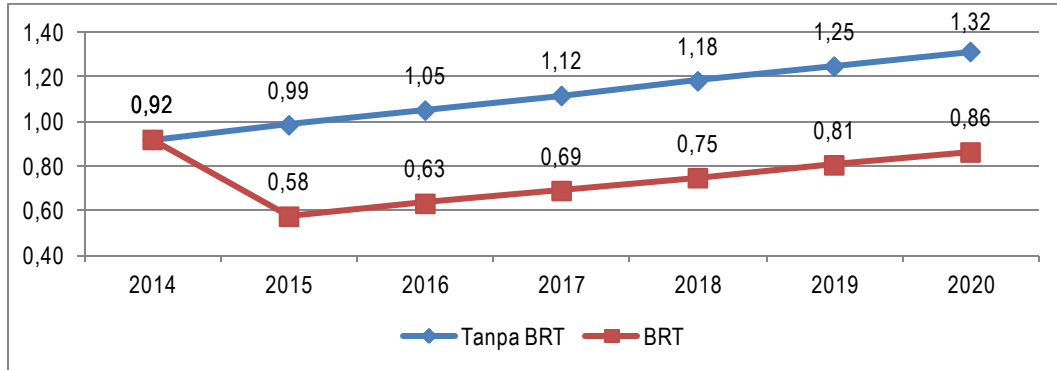
Lokasi	Jalan	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Terminal Cangkiran	Jl. Raya Cangkiran	1408.13	1548.94	1689.76	1830.57	1971.38	2112.20
Pasar Mijen	Jl. Raya Mijen	2006.50	2207.15	2407.80	2608.45	2809.10	3009.75
Pom Bensin BSB (Utara)	Jl. Raya Semarang-Boja	1819.42	2001.36	2183.30	2365.25	2547.19	2729.13
Pom Bensin BSB (Selatan)	Jl. Raya Semarang-Boja	1570.83	1727.91	1885.00	2042.08	2199.16	2356.25
Pasar Jrakah (Timur)	Jl. Siliwangi	7183.67	7902.04	8620.40	9338.77	10057.14	10775.51
Pasar Jrakah (Barat)	Jl. Siliwangi	6874.92	7562.41	8249.90	8937.40	9624.89	10312.38
Pengadilan (Timur)	Jl. Siliwangi	7757.08	8532.79	9308.50	10084.20	10859.91	11635.62
Pengadilan (Barat)	Jl. Siliwangi	7196.00	7915.60	8635.20	9354.80	10074.40	10794.00
Pasar Bulu (Timur)	Jl. MGR. Sugiopranoto	6535.08	7188.59	7842.10	8495.60	9149.11	9802.62
Pasar Bulu (Barat)	Jl. MGR. Sugiopranoto	7554.50	8309.95	9065.40	9820.85	10576.30	11331.75
St Tawang	Jl. Tawang	2072.33	2279.56	2486.80	2694.03	2901.26	3108.50

Prediksi Volume Lalu Lintas

Terminal Cangkiran (Jl. Raya Cangkiran) Proyeksi menunjukkan adanya perubahan terhadap derajat kejenuhan menjadi lebih baik. Pada tahun 2015 saat Trans Semarang koridor IV berjalan, derajat kejenuhan menurun menjadi 0.58 sedangkan jika tidak ada BRT terjadi peningkatan pada derajat kejenuhan mencapai 1.32. Nilai menunjukkan bahwa tingkat kepadatan lalu lintas menurun setelah Bus Trans Semarang beroperasi pada tahun 2015 namun jumlah kendaraan tetap meningkat sehingga penurunan nilai derajat kejenuhan hanya sesaat. Tidak ada tata ruang yang mengganggu jalan secara signifikan selain keluar-masuk kendaraan di Terminal Cangkiran. Sebagai halte awal dan akhir perjalanan, Terminal Cangkiran tidak memberikan bangkitan dan

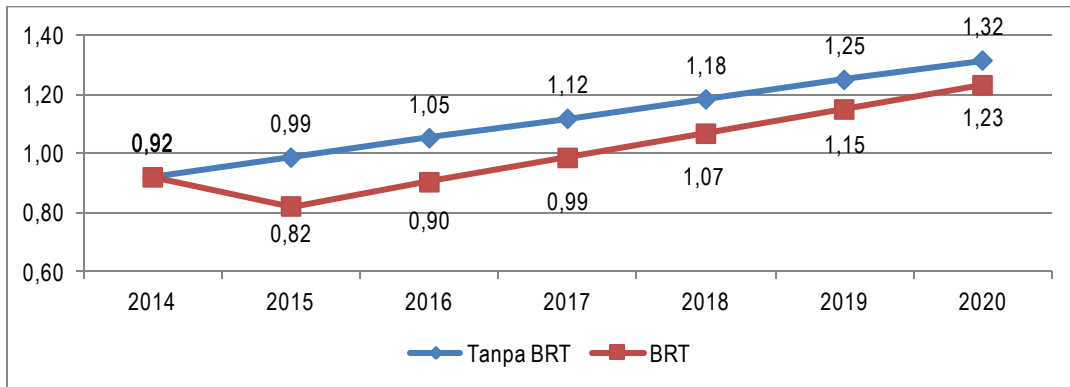
tarikan yang besar untuk kendaraan selain kendaraan umum karena masyarakat yang datang dan pergi ke Terminal biasanya tidak menggunakan kendaraan pribadi.

Gambar 3. Proyeksi Derajat Kejenuhan di Terminal Cangkiran (Analisis, 2015)



Pasar Mijen (Jl. Raya Mijen) terjadi penurunan derajat kejenuhan setelah Trans Semarang beroperasi namun derajat kejenuhan masih berada dibawah 0.75. Pada tahun 2015, Trans Semarang menurunkan derajat kejenuhan dari 0.92 ke 0.82. Kepadatan lalu lintas hanya menurun sesaat karena derajat kejenuhan terus meningkat. Jalan di Jl. Raya Mijen sudah melewati batas kapasitas. Pasar Mijen hanya buka di pagi hari pada jam 05:00 - 10:00 WIB sehingga wilayah rentan macet di pagi hari karena kendaraan sering berhenti di depan Pasar Mijen dimana warga berbelanja.

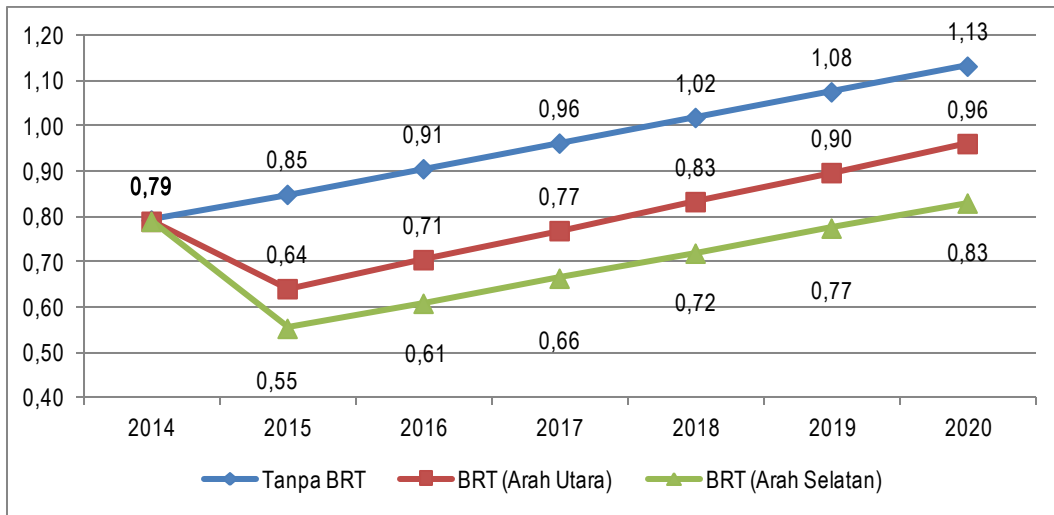
Gambar 4. Proyeksi Derajat Kejenuhan di Pasar Mijen (Analisis, 2015)



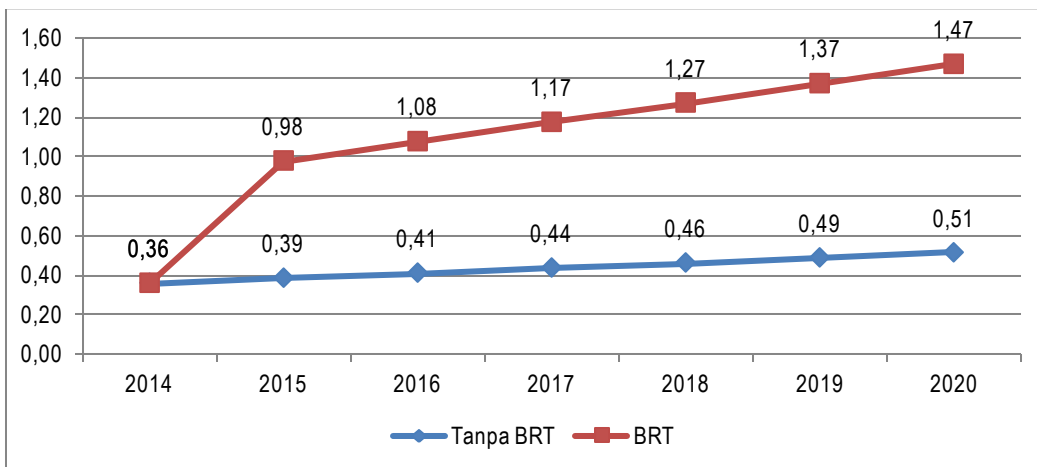
Pom Bensin BSB (Jl. Raya Semarang-Boja) kepadatan jalan menurun dari nilai 0.79 menjadi 0.64 dan 0.55. Jika Trans Semarang tidak beroperasi, diperkirakan kepadatan lalu lintas terus meningkat dan melewati batas kapasitas jalan seperti yang terlihat pada gambar 5. Selain Pom Bensin dan Perumahan Bukit Semarang Baru, tidak ada tata ruang yang meningkatkan hambatan samping secara signifikan dan jumlah kendaraan parkir maupun melambat jalan sangat rendah (Gambar 5). Pasar Jarakah (Jl. Siliwangi) derajat kejenuhan di Jl. Siliwangi dekat Pasar Jarakah justru meningkat setelah Trans Semarang beroperasi. Derajat kejenuhan diatas 1 menunjukkan tingkat kepadatan sangat tinggi dan lebih sering terjadi kemacetan. Tanpa BRT, diperkirakan derajat kejenuhan berada dibawah 1. Ramalan kejenuhan jalan setelah BRT memiliki nilai derajat kejenuhan yang lebih tinggi mencapai 1,47 dan 1,40. Tata guna lahan berupa kawasan pendidikan dan komersial mengundang bangkitan dan tarikan yang besar sehingga bus Trans Semarang yang berhenti di dekat

persimpangan berpotensi mengganggu lalu lintas. Trans Semarang terindikasi memperburuk kemacetan (Gambar. 6)

Gambar 5. Proyeksi Derajat Kejenuhan di Pom Bensin BSB (Analisis, 2015)



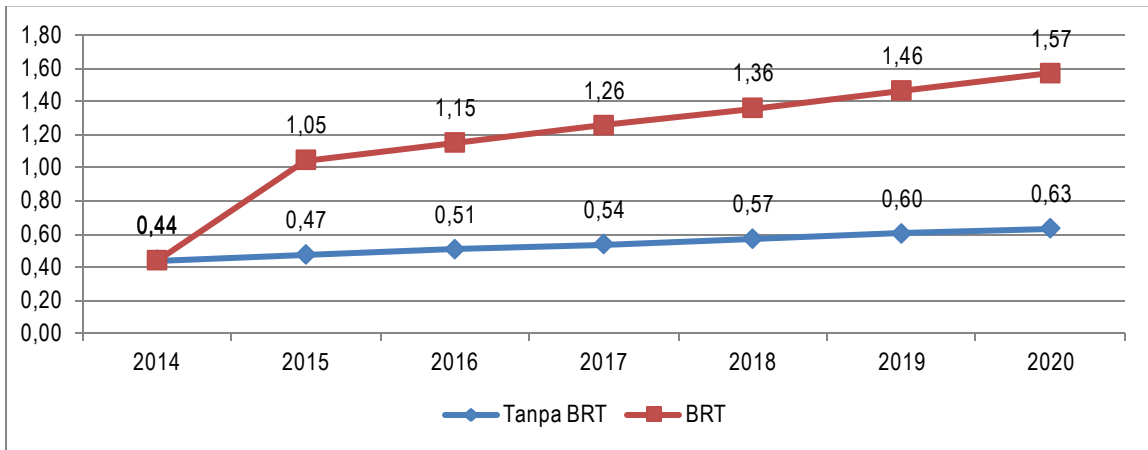
Gambar 6. Proyeksi Derajat Kejenuhan di Pasar Jarakah (Analisis, 2015)



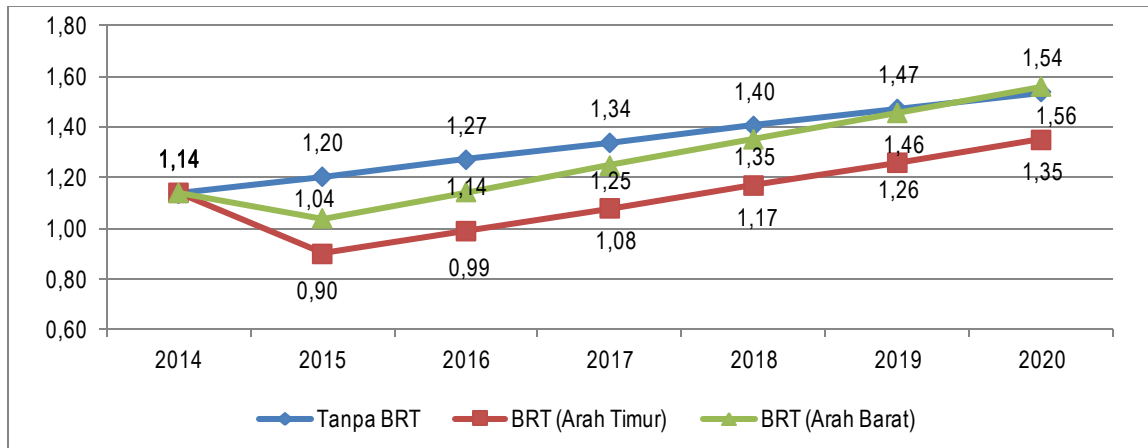
Pengadilan Negeri Semarang (Jl. Siliwangi) keberadaan BRT berpotensi meningkatkan nilai derajat kejenuhan yang menunjukkan bahwa jalan semakin padat dan melewati batas kemampuan jalan. Jika Trans Semarang koridor IV tidak beroperasi di wilayah ini, kemungkinan kepadatan jalan tidak meningkat. Parkir motor liar di sepanjang Jl. Siliwangi di depan Pengadilan Negeri Semarang mengganggu arus lalu lintas. Jumlah kendaraan yang parkir cukup tinggi karena warga yang akan di sidang di pengadilan parkir disini (Gambar. 7). Pasar Bulu (Jl. MGR. Sugiopranoto) derajat kejenuhan menurun sesaat terjadi mulai dari tahun 2015 - 2019 Namun derajat kejenuhan tetap melebihi 0.75 sehingga tidak berhasil berada dibawah standar yang di toleransi. Lokasi sering terjadi macet karena berada dekat dengan persimpangan dan memiliki tata guna lahan yang menarik pengunjung seperti Tugu Muda, Lawang Sewu, Universitas, dan Museum (Gambar. 8). Stasiun Tawang (Jl. Tawang) dalam Proyeksi Derajat Kejenuhan tanpa BRT, nilai derajat kejenuhan terus meningkat diatas nilai 1, kemungkinan terjadinya kemacetan terus meningkat. Nilai derajat kejenuhan menurun menjadi dibawah 0.5 sehingga kendaraan menjadi lebih leluasa dalam bergerak dan meningkatkan kecepatan. Keberhasilan ini dapat

dinikmati lebih lama. Situasi di Stasiun Semarang Tawang berhasil karena dengan adanya Trans Semarang mengurangi jumlah kendaraan yang keluar-masuk menjemput penumpang kereta api dan penumpang yang biasanya menggunakan Taxi beralih ke Trans Semarang (Gambar. 9)

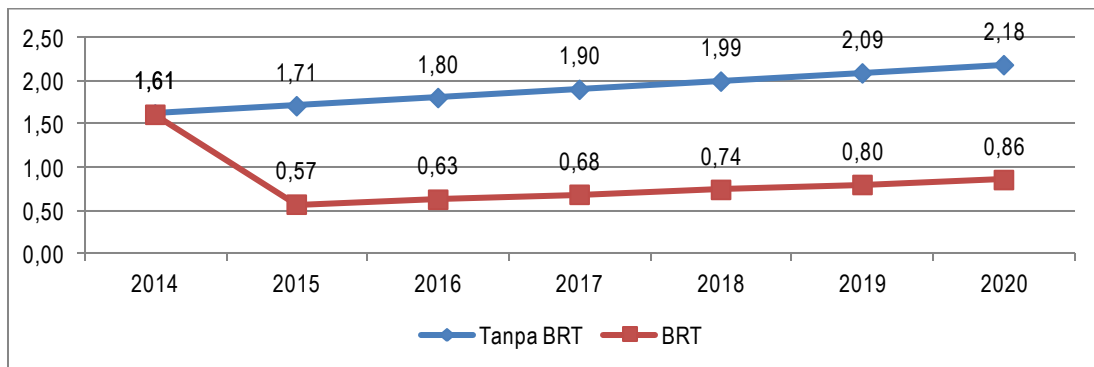
Gambar 7. Proyeksi Derajat Kejenuhan di Pengadilan (Analisis, 2015)



Gambar 8. Proyeksi Derajat Kejenuhan di Pasar Bulu (Analisis, 2015)



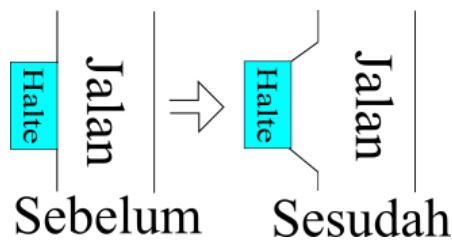
Gambar 9. Proyeksi Derajat Kejenuhan di Stasiun Tawang (Analisis, 2015)



4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap prakiraan arus lalu lintas pasca BRT bahwa terdapat indikasi pengaruh yang cukup signifikan terhadap kinerja jalan pada koridor IV Terminal Cangkiran - Stasiun Tawang. Indikasi pengaruh terlihat pada pola derajat kejenuhan yang menurun pada awal pengoperasian BRT tetapi pada tahun ketiga nilai derajat kejenuhan meningkat lagi sehingga kinerja jalan menurun. Kemungkinan warga enggan beralih ke bus Trans Semarang terlihat pada jumlah kendaraan yang terus meningkat. Mengingat pada lokasi-lokasi dimana penurunan kinerja jalan yang signifikan, diperlukan pembangunan teluk bus pada halte - halte Trans Semarang dalam upaya menurunkan hambatan samping dan meningkatkan jalan terutama pada halte bus di sekitar tata guna lahan yang memiliki bangkitan dan tarikan besar. Parkir di sekitar halte sebaiknya dipindahkan karena bukan tempat yang layak untuk parkir dan mengganggu jalan. Khususnya pada Pasar Mijen dan Pengadilan Negeri Semarang.

Gambar 10. Saran untuk menambah jalur masuk halte BRT (Analisis, 2015)



5. REFERENSI

- Aldilase, B. P., Tamara, S. R., Narayudha, M., & Kushardjoko, W. (2014). Analisa Dan Perencanaan Peningkatan Jalan Alternatif Manyaran--Mijen. *JURNAL KARYA TEKNIK SIPIL*, 3(1), 187–193.
- Bappeda Kota Semarang.(2000). "Evaluasi RDTRK Semarang ".Semarang: Pemkot Semarang
- Dinas Perhubungan Kota Semarang 2006
- Indonesia, P. R. (2009). *Undang-undang Republik Indonesia nomor 22 tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan*. Eko Jaya.
- Marga, D. J. B. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Mashuri, M., & Patunrangi, J. (2012). Evaluasi tingkat pelayanan beberapa ruas jalan Di sekitar jalan sis al jufri kota palu. *MEKTEK*, 14(2).
- Ningsih, D. H. U. (Indonesia, P. R. (2009). *Undang-undang Republik Indonesia nomor 22 tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan*. Eko Jaya.
- No, U. (13AD). tahun 1980 tentang Jalan. *Yayasan Badan Penerbit PU*.
- PUTRA, M., & SUYANTO, S. (2011). *KINERJA DAN RANCANGAN SIMPANG BERSINYAL TOL KRAPYAK SAMPAI DENGAN SIMPANG BERSINYAL PASAR JRAKAH SEMARANG Performance and Design of Krapyak Toll Road Signalized Intersection to "Pasar Jraakah" Signalized Intersection, Semarang*. F. TEKNIK UNDIP.
- Putra, T. K. A., & Kurnia, A. S. (2013). *Analisis Preferensi Masyarakat Terhadap Bus Rapid Transit (Brt) Trans Semarang*. Fakultas Ekonomika dan Bisnis.
- Salasa, W., Wakhidho, H., Setiadji, B. H., & Yulipriyono, E. E. (2016). Evaluasi Sistem Pelayanan Transit Antar Koridor Bus Rapid Transit Trans Semarang. *JURNAL KARYA TEKNIK SIPIL*, 4(4), 505–511.
- Susanty, A., Nugroho, S., & Khantari, K. A. (2014). Penyusunan Skenario Kebijakan Untuk Pengembangan BRT Trans Semarang Dengan Pendekatan Sistem Dinamik. *Teknik*, 35(1), 17–26.
- Tukiran, S. E. (2012). *Metode Penelitian Survei*. Jakarta: LP3ES, Anggota Ikapi.
- Tamin, O. (n.d.). Z. 1997. *Perencanaan Dan Pemodelan Transportasi*.