

ANALISA DAMPAK PEMBANGUNAN SEMARANG OUTER RING ROAD (SORR) TERHADAP JARINGAN JALAN KOTA SEMARANG

Naufal Azka Abdurrahman, Dwindhika Meinaferti, Y.I. Wicaksono*), Bambang Riyanto*)

Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, Tembalang, Semarang 50239, Telp: (024) 7474770, Fax: (024) 7460060

ABSTRAK

Kawasan perkotaan di Indonesia saat ini mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang pesat. Sebagai salah satu indikasinya adalah meningkatnya angka pertumbuhan lalu lintas di kota Semarang sebesar 5% setiap tahunnya. Pola rencana jaringan jalan di Kota Semarang secara garis besar dikembangkan dengan pola radial (memusat) dan konsentris (melingkar). Salah satu rencana pengembangan jaringan jalan tersebut adalah Rencana Jaringan Lingkar Luar (*Outer Ring Road*). Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kinerja jalan perkotaan setelah dibangunnya SORR. Untuk memprediksi arus yang teralihkan ke *Semarang Outer Ring Road* (SORR) digunakan metode *stated preference* berupa kuisioner dengan membandingkan selisih waktu di jalan perkotaan dengan SORR. Selanjutnya data diolah dengan menggunakan model logit binomial sehingga dapat diperoleh kurva diversifikasi. Menurut hasil dari kurva diversifikasi didapatkan persen perpindahan ke SORR barat sebesar 24% dari arah selatan maupun barat, 31% pada SORR utara dari arah barat maupun timur, dan untuk SORR timur 30% dari arah tenggara 29% dari arah timur dan selatan. Untuk nilai derajat kejenuhan dan kecepatan rata-rata sebelum dan sesudah adanya SORR arah masuk dan keluar kota Semarang dapat dilihat sebagai berikut: jalan Pol Anton Sujarwo sebesar $DS=0,664$; $V_T=44$ km/jam menjadi $DS=0,540$; $V_T=47$ km/jam dan $DS=0,705$; $V_T=39$ km/jam menjadi $DS=0,647$; $V_T=41$ km/jam, pada jalan Kaligawe $DS=0,654$; $V_T=44$ km/jam menjadi $DS=0,452$; $V_T=50,5$ km/jam dan $DS=0,624$; $V_T=45$ km/jam menjadi $DS=0,445$; $V_T=51$ km/jam, pada jalan raya Mangkang $DS=0,534$; $V_T=47$ km/jam menjadi $DS=0,368$; $V_T=50,5$ km/jam dan $DS=0,780$; $V_T=40$ km/jam menjadi $DS=0,586$; $V_T=45$ km/jam, dan pada jalan Majapahit $DS=0,74$; $V_T=40$ km/jam menjadi $DS=0,589$; $V_T=44$ km/jam. Pada tahun 2026 Jalan Pol Anton arah keluar kota Semarang $DS=0,867$; $V_T=34$ km/jam sudah tidak dapat melayani dengan baik, sehingga perlu peninjauan lebih lanjut. Menurut hasil perhitungan, SORR barat $DS=0,068$; $V_T=60$ km/jam, SORR Timur $DS=0,141$; $V_T=60$ km/jam, dan SORR Utara $DS=0,172$; $V_T=60$ km/jam masih dapat melayani kendaraan dengan baik untuk 15 tahun kedepan. Disarankan untuk pembangunan SORR didahulukan pada SORR barat dan utara terlebih dahulu dikarenakan pada jalan raya Mangkang sudah mempunyai nilai DS yang besar.

Kata Kunci: *Semarang Outer Ring Road*, SORR, *stated preference*, logit binomial, jaringan jalan

ABSTRACT

Urban areas in Indonesia are currently experiencing rapid growth and development. As one of the indication is the traffic growth in Semarang city for 5% each year. The pattern of the road network plan in Semarang City is broadly developed with Radial (centric) and Concentric (circular) patterns. The purpose of this research is to know urban road performance after SORR operates. One of the road network development plans is the Outer Ring Road. To predict the diverted flow to the Semarang Outer Ring Road (SORR) the method that used is

*) Penulis Penanggung Jawab

stated preference in the form of a questionnaire by comparing the time difference in the urban road with SORR. Next data is processed by using binomial logit model so that can be obtained by diversion curve. According to the results of the diversion curve, the percentage of diverted vehicle to the western SORR is 24% from the south and west direction 31% the north SORR from the west and east direction, and for east SORR 30% from southeast direction 29% from east and south direction . F the value of degree of saturation and the average speed before and after the existence of SORR operate for the direction of entry and exit of Semarang city can be seen as follows: DS=0,664; $V_T=44$ km/h become DS=0,540; $V_T=47$ km/h and DS=0,705; $V_T=39$ km/h become DS=0,647; $V_T=41$ km/h, on Kaligawe road DS=0,654; $V_T=44$ km/h become DS=0,452; $V_T=50,5$ km/h and DS=0,624; $V_T=45$ km/h become DS=0,445; $V_T=51$ km/h, on Mangkang road DS=0,534; $V_T=47$ km/h become DS=0,368; $V_T=50,5$ km/h and DS=0,780; $V_T=40$ km/h become DS=0,586; $V_T=45$ km/h, and on Majapahit road DS=0,74; $V_T=40$ km/h become DS=0,589; $V_T=44$ km/h. According to the calculation, West SORR DS=0,068; $V_T=60$ km/jam, East SORR DS=0,141; $V_T=60$ km/jam, dan North SORR DS=0,172; $V_T=60$ km/jam still able to serve the vehicle flow for the next 15 years of SORR. It is advisable for SORR development to take precedence on western and northern SORR first because on Mangkang road already have huge DS value.

Keyword: *Semarang Outer Ring Road, SORR, stated preference, logit binomial, road network*

PENDAHULUAN

Kawasan perkotaan di Indonesia saat ini mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang pesat. Sebagai realisasinya adalah meningkatnya aktivitas perekonomian di kawasan perkotaan. Sejalan dengan pertumbuhan dan perkembangan tersebut, maka suatu kota tidak akan pernah lepas dari keberadaan sektor transportasi yang merupakan pendukung pergerakan barang dan manusia, sehingga kebutuhan/ *demand* terhadap transportasi akan semakin mengalami peningkatan.

Pola rencana jaringan jalan di Kota Semarang secara garis besar dikembangkan dengan pola Radial (memusat) dan Konsentris (melingkar).Salah satu rencana pengembangan jaringan jalan tersebut adalah Rencana Jaringan Lingkar Luar (*Outer Ring Road*), yaitu rencana sistem jaringan jalan yang dimaksudkan untuk mengarahkan pergerakan regional/nasional yang bersifat lintasan (*through traffic*) agar pergerakannya tidak membebani ruas-ruas jalan di kawasan perkotaan wilayah Kota Semarang.

Trase rencana *Semarang Outer Ring Road* (SORR) mencapai 62.141 meter yang akan melalui wilayah Kecamatan Tugu, Kecamatan Semarang Utara, Kecamatan Semarang Barat, Kecamatan Genuk, Kecamatan Pedurungan dan Kecamatan Banyumanik. Pembangunan jalan ini juga memberikan dampak positif yaitu mengurangi waktu tempuh kendaraan dan dapat meningkatkan kinerja jalan eksisting dengan beralihnya penggunaan kendaraan roda empat atau lebih ke SORR, sehingga lalu lintas yang sebelumnya padat dapat terurai.

Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan kajian untuk mengetahui seberapa besar potensi perpindahan pengguna kendaraan dari jalan perkotaan ke jalur SORR.

MAKSUD DAN TUJUAN

Melihat latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka yang menjadi pokok permasalahan penelitian adalah menganalisis kinerja jalan perkotaan akibat perpindahan kendaraan ke *Semarang Outer Ring Road* (SORR). Sedangkan tujuan penelitian ini adalah mengetahui kinerja jalan perkotaan sebelum dibangunnya *Semarang Outer Ring Road*

(SORR), mengetahui seberapa besar potensi arus lalu lintas yang nantinya dapat teralihkan ke *Semarang Outer Ring Road (SORR)*, dan mengetahui kinerja jalan perkotaan setelah dibangunnya *Semarang Outer Ring Road (SORR)*.

BATASAN MASALAH

Ruang lingkup permasalahan pada laporan ini dibatasi oleh :

1. Penelitian ini berfokus pada analisis mengenai potensi perpindahan pengguna kendaraan dari jalan perkotaan ke SORR.
2. Evaluasi pergerakan lalu lintas dilakukan pada jalur perkotaan. Evaluasi ini meliputi kondisi teknis (kapasitas jalan, derajat kejenuhan dan waktu tempuh kendaraan)
3. Perhitungan jumlah arus lalu lintas yang berpindah ke SORR adalah jumlah arus lalu lintas yang berpindah pada saat SORR mulai beroperasi.
4. Objek yang disurvei adalah pengguna kendaraan yang melewati jalan perkotaan.

METODOLOGI

Penelitian ini dimulai dengan menentukan studi pustaka yang kemudian dirumuskan menjadi rumusan masalah. Setelah ditentukan rumusan masalah, tahapan selanjutnya adalah identifikasi kebutuhan data, identifikasi pendahuluan, dan teknik/cara pengumpulan data.

Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh melalui observasi dan kuisioner kepada para pengguna jalan. Dalam hal ini untuk data waktu tempuh kendaraan menggunakan aplikasi *google maps* dan untuk data fluktuasi pada jam puncak didapatkan dengan cara survei langsung ke jalan yang akan ditinjau. Selanjutnya untuk data kuisioner digunakan metode *stated preference*.

Data sekunder adalah data yang diperoleh langsung tanpa melakukan survei maupun pengamatan langsung. Adapun data-data sekunder yang dibutuhkan antara lain, data kecepatan rencana pada SORR yang didapatkan dari Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah (Bappeda) dan data geometrik jalan pada SORR yang didapat dari Dinas Pekerjaan Umum (DPU).

Analisis data dilakukan dengan metode perhitungan teoritis dan data yang dikumpulkan dilapangan. Perhitungan teoritis digunakan untuk menghitung kinerja jalan sebelum dan sesudah SORR beroperasi. Selain itu untuk perhitungan kurva diversi didapatkan dari hasil kuisioner *stated preference* yang diolah menggunakan metode logit binomial. Dengan demikian dapat diprediksi kinerja jalan sebelum dan setelah SORR beroperasi.

DATA-DATA

- a. Data geometrik jalan

Tabel 1 Data geometrik jalan perkotaan

Jalan	Tipe Jalan	Lebar lajur (m)		Jalur lambat (m)		Lebar bahu (m)	
		kiri	kanan	kiri	kanan	kiri	kanan
		Pol Anton	4/2 D	2 x 3,5	2 x 3,5	0	0
Sujarwo							

Kaligawe	4/2 D	2 x 3,5	2 x 3,5	0	0	2	2
Raya							
Mangkang	4/2 D	2 x 3,5	2 x 3,5	0	0	2	2
Majapahit	4/2 UD	2 x 3,5	2 x 3,5	0	0	2	2

b. Data kinerja jalan perkotaan sebelum SORR beroperasi

Kinerja lalu lintas diprediksi dari tahun 2017-2032 (15 tahun). Untuk mengetahui kinerja lalu lintas di masa mendatang apakah masih mampu melayani arus lalu lintas dengan baik, maka dilakukan perhitungan dengan menghitung pertumbuhan lalu lintas ($i=5\%$) untuk mengetahui prediksi volume lalu lintas dimasa mendatang yang selanjutnya perhitungan tersebut digunakan untuk menghitung DS.

Tabel 2 Rekapitulasi prediksi kinerja lalu lintas jalan perkotaan sebelum SORR beroperasi

Jalan	Tahun	Arus (skr/jam)	Kapasitas (skr/jam)	DS	FV (km/jam)	V (km/jam)	Keterangan
Pol Anton Sujarwo (masuk)	2017	2235,35	3366	0,664	56,65	44	memenuhi
	2023	2995,5828	3366	0,890	56,65	37	tidak memenuhi
Pol Anton Sujarwo (keluar)	2017	2117,8	3003	0,705	51,15	39	memenuhi
	2021	2574,199	3003	0,857	51,15	35	tidak memenuhi
Kaligawe (masuk)	2017	2113,6	3234	0,654	54,45	44	memenuhi
	2023	2832,426	3234	0,876	54,45	37,5	tidak memenuhi
Kaligawe (keluar)	2017	2017,4	3234	0,624	54,45	45	memenuhi
	2024	2838,684	3234	0,878	54,45	37,5	tidak memenuhi
Mangkang (masuk)	2017	1790,35	3300	0,543	56,1	47	memenuhi
	2027	2916,291	3300	0,884	56,1	37,5	tidak memenuhi
Mangkang (keluar)	2017	2574,7	3300	0,780	56,1	40	memenuhi
	2019	2838,607	3300	0,860	56,1	37	tidak memenuhi
Majapahit	2017	4172,25	5640	0,740	52,02	40	memenuhi
	2020	4829,901	5640	0,856	52,02	36	tidak memenuhi

Secara umum, kapasitas ruas jalan yang ditinjau sudah tidak mampu menampung volume lalu lintas lagi sejak tahun 2019. Prediksi kinerja ruas jalan yang ditinjau tanpa ada perubahan geometrik jalan.

c. Kurva Diversi

Menurut konsep utilitas acak, probabilitas pilihan jatuh pada alternatif *i* adalah sama dengan probabilitas jika utilitas alternatif *i* lebih besar dari pada utilitas pada alternatif lain yang termasuk dalam himpunan alternatif.

Variabel tak bebas (Y) adalah $\ln(P(A)/1 - P(B)) = \text{Konstanta}(a) + \text{Koefisien}(b)x(X)$

Dengan variabel bebas (X) adalah Time A – Time B

Lalu selanjutnya dimasukkan dengan rumus :

$\ln(P(A)/1 - P(B)) = U_{\text{SORR}} - U_{\text{perkotaan}}$

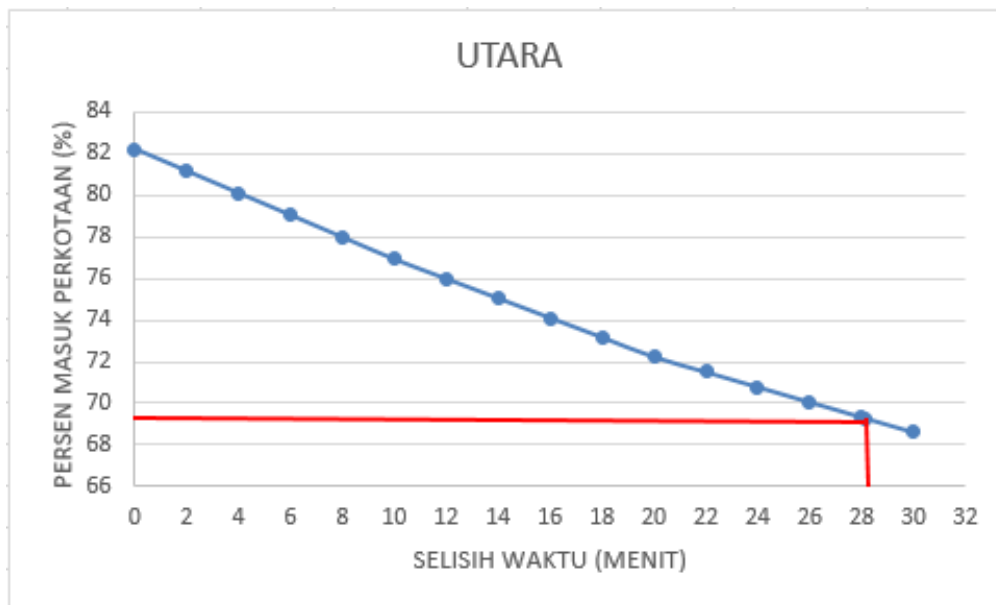
Dengan nilai $U_{\text{SORR}} - U_{\text{perkotaan}}$ adalah $a + b(X)$

$$P_{\text{SORR}} = \frac{\exp^{U_{\text{SORR}} - U_{\text{perkotaan}}}}{1 + \exp^{U_{\text{SORR}} - U_{\text{perkotaan}}}}$$

$$P_{\text{perkotaan}} = 1 - P_{\text{SORR}}$$

Kurva diversi ini menggunakan variabel selisih waktu yang menggunakan metode *Space Mean Speed (SMS)*.

1. SORR utara



Gambar 1 Proporsi perpindahan pengguna jalur SORR Utara dengan variabel selisih waktu

Dari kurva diversi diatas dengan selisih waktu 28,15 menit maka diperoleh prosentase kendaraan yang melewati *Semarang Outer Ring Road (SORR)* adalah sebesar 31% dan yang melewati jalur perkotaan sebesar 69%.

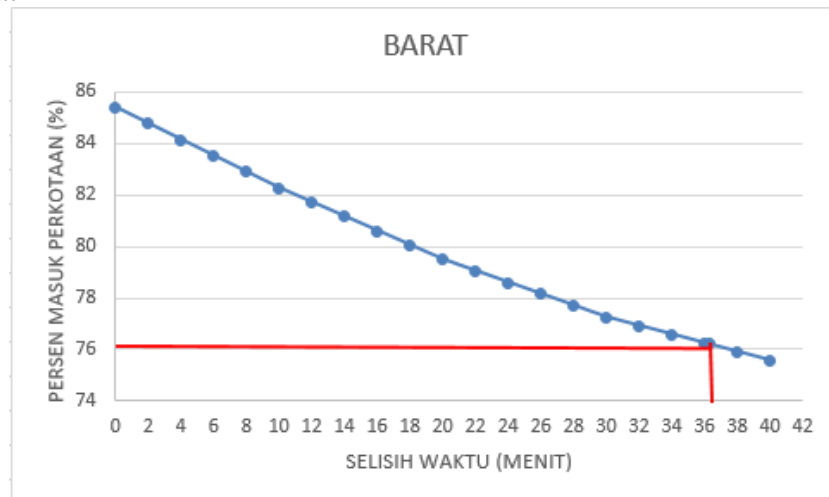
2. SORR timur



Gambar 2 Proporsi perpindahan pengguna jalur SORR Timur dengan variabel selisih waktu

Dari kurva diversifikasi di atas, dengan selisih waktu 25,14 menit untuk jalan Kaligawe – Pol Aton maka diperoleh persentase kendaraan yang melewati *Semarang Outer Ring Road* (SORR) adalah sebesar 29% dan yang melewati jalur perkotaan sebesar 71%. Untuk jalan Majapahit – Pol Anton didapatkan selisih waktu 28,74 menit maka diperoleh persentase kendaraan yang melewati *Semarang Outer Ring Road* (SORR) adalah sebesar 30% dan yang melewati jalur perkotaan sebesar 70%.

3. SORR barat



Gambar 3 Proporsi perpindahan pengguna jalur SORR Timur dengan variabel selisih waktu

Dari kurva diversifikasi di atas, dengan selisih waktu 28,15 menit maka diperoleh persentase kendaraan yang melewati *Semarang Outer Ring Road* (SORR) adalah sebesar 24% dan yang melewati jalur perkotaan sebesar 76%.

d. Data kinerja jalan pada SORR

SORR ini direncanakan beroperasi pada tahun 2020. Kinerja lalu lintas pada SORR ini diprediksi dari tahun 2020-2035 (15 tahun). Untuk mengetahui kinerja lalu lintas di masa

mendatang apakah masih mampu melayani arus lalu lintas dengan baik, maka dilakukan perhitungan dengan menghitung pertumbuhan lalu lintas ($i=5\%$) untuk mengetahui prediksi volume lalu lintas dimasa mendatang yang selanjutnya perhitungan tersebut digunakan untuk menghitung DS.

Tabel 3 Rekapitulasi volume lalu lintas SORR

SORR	Jalur Cepat			Jalur Lambat		
	Q	C	DS	Q	C	DS
Utara	1069,543	6204	0,172	187,301	2944,92	0,064
Barat	419,103	6204	0,068	147,708	2944,92	0,050
Timur	871,913	6204	0,141	992,882	2944,92	0,337

Tabel 4 Prediksi volume lalu lintas SORR pada tahun 2035

SORR	Jalur Cepat			Jalur Lambat		
	Q	C	DS	Q	C	DS
Utara	2226,740	6204	0,359	389,799	2944,92	0,132
Barat	827,621	6204	0,133	333,148	2944,92	0,113
Timur	1812,825	6204	0,292	2064,376	2944,92	0,701

e. Perbandingan kinerja jalan sebelum dan setelah SORR beroperasi

Terjadi penurunan nilai DS dan kenaikan nilai kecepatan rata-rata setelah SORR beroperasi pada jalan perkotaan. SORR ini beroperasi pada tahun 2020.

Tabel 5 Perbandingan jalan perkotaan sebelum dan sesudah adanya SORR tahun 2020

Jalan	SORR	Arus (skr/jam)	Kapasitas (skr/jam)	DS	FV (km/jam)	V (km/jam)	Keterangan
Pol Anton Sujarwo (masuk)	Sebelum	2587,697	3366	0,769	56,65	41,5	memenuhi
	Sesudah	1817,819	3366	0,540	56,65	47	memenuhi
Pol Anton Sujarwo (keluar)	Sebelum	2451,618	3003	0,816	51,15	37	memenuhi
	Sesudah	1943,247	3003	0,647	51,15	41	memenuhi
Kaligawe (masuk)	Sebelum	2446,756	3234	0,757	54,45	41	memenuhi
	Sesudah	1462,37	3234	0,452	54,45	50,5	memenuhi
Kaligawe (keluar)	Sebelum	2335,393	3234	0,722	54,45	42	memenuhi
	Sesudah	1440,086	3234	0,445	54,45	51	memenuhi

Mangkang (masuk)	Sebelum	2072,554	3300	0,628	56,1	44	memenuhi
	Sesudah	1213,48	3300	0,368	56,1	50,5	memenuhi
Mangkang (keluar)	Sebelum	2980,537	3300	0,903	56,1	36	tidak memenuhi
	Sesudah	1932,829	3300	0,586	56,1	45	memenuhi
Majapahit	Sebelum	4829,901	5640	0,856	52,02	36	tidak memenuhi
	Sesudah	3324,699	5640	0,589	52,02	44	memenuhi

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penyajian, pengolahan, dan analisis pembahasan data yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil survei 2017, maka didapat volume kendaraan pada jam puncak sebesar:
 - a. Arah masuk kota Semarang 2235,35 skr/jam (DS = 0,664 dengan $V_T = 44$ km/jam) untuk jalan Pol Anton Sujarwo, 2113,6 skr/jam (DS = 0,654 dengan $V_T = 44$ km/jam) untuk jalan Kaligawe, 1790,35 km/jam (DS = 0,534 dengan $V_T = 47$ km/jam) untuk jalan raya Mangkang, dan 4172,25 skr/jam (DS = 0,74 dengan $V_T = 40$ km/jam) untuk jalan Majapahit.
 - b. Arah keluar kota Semarang 2117,8 skr/jam (DS = 0,705 dengan $V_T = 39$ km/jam) untuk jalan Pol Anton Sujarwo, 2017,4 skr/jam (DS = 0,624 dengan $V_T = 45$ km/jam) untuk jalan Kaligawe, 2574,7 skr/jam (DS = 0,780 dengan $V_T = 40$ km/jam) untuk jalan raya Mangkang.
2. Berdasarkan perhitungan perpindahan arus lalu lintas ke *Semarang Outer Ring Road* (SORR) dimana pada tahun 2020 jalan itu beroperasi didapatkan besarnya arus lalu lintas yang teralihkan sebesar 31% untuk SORR Utara, 24 % untuk SORR Barat, 29 % untuk SORR Timur dari arah Pol Anton dan Kaligawe dan 30 dari arah jalan Majapahit.
3. Berdasarkan hasil perhitungan setelah *Semarang Outer Ring Road* (SORR) beroperasi tahun 2020, maka didapat penurunan volume, derajat kejenuhan dan peningkatan kecepatan rata-rata jalan eksisting perkotaan ke sebesar
 - a. Arah masuk kota Semarang 1213,48 skr/jam (DS = 0,368 dengan $V_T = 50,5$ km/jam) untuk jalan Raya Mangkang, 1462,37 skr/jam (DS = 0,452 dengan $V_T = 50,5$ km/jam) untuk jalan Kaligawe, 1817,819 skr/jam (DS = 0,540 dengan $V_T = 47$ km/jam) untuk jalan Pol Anton Sujarwo, 3324,699 skr/jam (DS = 0,589 dengan $V_T = 44$ km/jam) untuk jalan Majapahit.
 - b. Arah keluar kota Semarang 1943,247 skr/jam (DS = 0,586 dengan $V_T = 45$ km/jam) untuk jalan Raya Mangkang, 1440,086 skr/jam (DS = 0,445 dengan $V_T = 51$ km/jam) untuk jalan Kaligawe, 1943,247 skr/jam (DS = 0,647 dengan $V_T = 41$ km/jam) untuk jalan Pol Anton Sujarwo.
4. Berdasarkan hasil perhitungan setelah *Semarang Outer Ring Road* (SORR) beroperasi, prediksi pada tahun 2032 untuk arah masuk kota Semarang pada jalan Raya Mangkang (DS = 0,660 dengan $V_T = 41$ km/jam) dan jalan Kaligawe (DS = 0,812 dengan $V_T = 39$ km/jam) masih memenuhi.

5. Berdasarkan hasil perhitungan setelah Semarang *Outer Ring Road* (SORR) beroperasi, prediksi pada tahun 2032 untuk keluar kota Semarang hanya pada jalan Kaligawe ($DS = 0,8$ dengan $V_T = 39$ km/jam) yang masih memenuhi.
6. Pada ruas jalan Raya Mangkang arah keluar kota Semarang memiliki nilai DS sebesar 0,860 ($DS > 0,85$) dengan $V_T = 37$ km/jam di tahun 2019 untuk itu diprioritaskan pada SORR barat dan SORR utara mulai beroperasi pada tahun 2019.
7. Berdasarkan hasil perhitungan, maka didapatkan nilai derajat kejenuhan dan kecepatan rencana pada *Semarang Outer Ring Road* (SORR) 0,172 untuk SORR Utara, 0,068 untuk SORR Barat dan 0,141 untuk SORR Timur pada Jalur cepat. Dan pada Jalur lambat sebesar 0,064 untuk SORR Utara, 0,050 untuk SORR Barat dan 0,337 untuk SORR Timur.
8. Berdasarkan hasil perhitungan, maka diketahui bahwa SORR pada tahun 2035 masih mampu melayani arus lalu lintas kendaraan.

SARAN

1. Setelah SORR mulai beroperasi pada tahun 2020, ruas jalan Majapahit dan jalan raya Mangkang memiliki nilai DS sebesar 0,589 dengan $V_T = 44$ km/jam untuk jalan Majapahit dan 0,586 dengan $V_T = 45$ km/jam untuk jalan raya Mangkang. Namun pada tahun 2028 kedua ruas jalan ini memiliki DS sebesar 0,871 dengan $V_T = 37$ km/jam untuk jalan Majapahit dan 0,865 dengan $V_T = 37$ km/jam untuk jalan raya Mangkang. Sehingga diperlukan evaluasi lebih lanjut untuk kedua ruas jalan tersebut.
2. Setelah SORR beroperasi pada tahun 2020, ruas jalan Pol Anton Sujarwo memiliki nilai DS sebesar 0,540 dengan $V_T = 47$ km/jam untuk arah masuk kota Semarang dan 0,647 dengan $V_T = 41$ km/jam untuk arah keluar kota Semarang. Namun pada tahun 2030 ruas jalan Pol Anton arah masuk kota Semarang memiliki DS sebesar 0,880 dengan $V_T = 37$ km/jam dan pada tahun 2026 untuk arah keluar kota Semarang memiliki nilai DS sebesar 0,867 dengan $V_T = 34$ km/jam. Sehingga diperlukan evaluasi lebih lanjut untuk kedua arah pada ruas jalan tersebut.
3. Responden survei kuisioner *stated preferece* berjumlah 100 orang, tetapi apabila jumlah responden bisa lebih di perbanyak lagi maka hasil dari analisis statistiknya akan semakin baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Annisa Rachmawati dan Gusfina Tryandari, 2014. *Evaluasi dan Pemecahan Masalah Ruas Jalan Pantura-Rembang*: Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, 2010. *Penyusunan Studi Kelayakan Outer Ring Road*: Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, Semarang.
- Depot Adiatama Sihombing dan Medis Surbakti, 2013. *Analisa Pemilihan Moda Kereta Api dan Bus (Studi Kasus: Medan – Pematang Siantar)*: Departemen Teknik Sipil, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Dwi Santika dan Rizki Wisnu Yoaldri, 2016. *Analisis Potensi Perpindahan Pengguna Kendaraan Dari Jalan Non Tol ke Jalan Tol Pada Segmen Semarang-Batang*: Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Kementrian Pekerjaan Umum, 2014 . *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)*: Kementrian Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Tamin, O.Z. 2008. *Perencanaan & Pemodelan Transportasi*: Institut teknologi Bandung, Bandung.